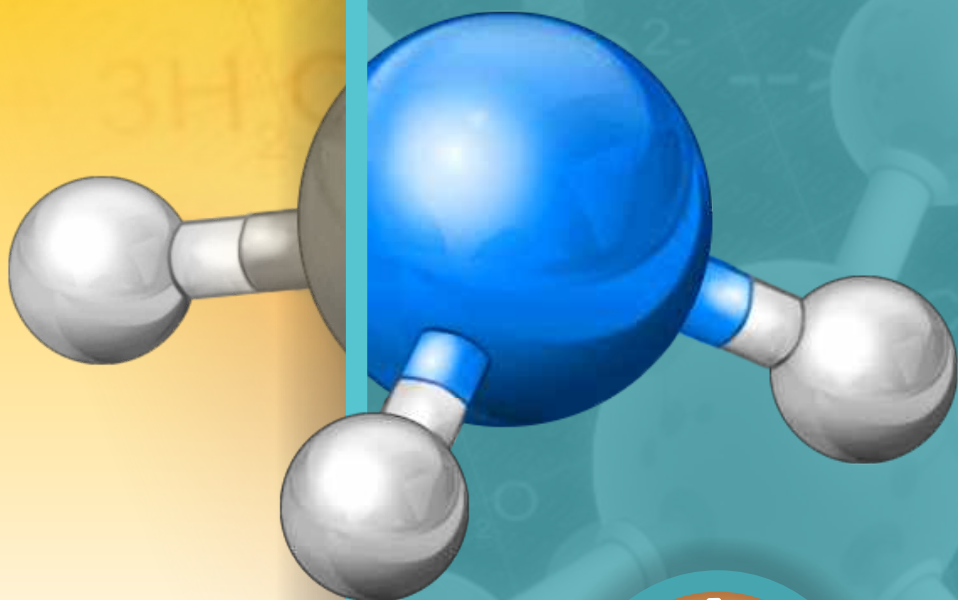
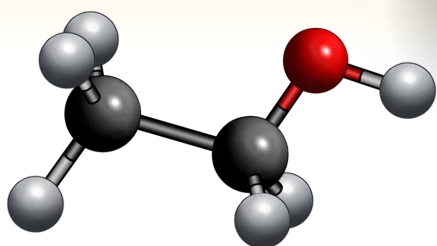
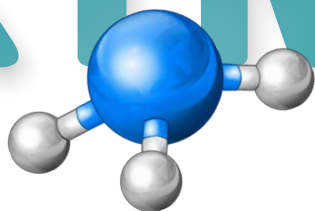




9



# KİMYA



METODİK VƏSƏİT

**LAYİHƏ**



## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

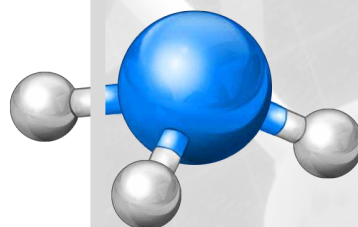
*Musiqisi Üzeyir Hacıbəylinin,  
sözləri Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!  
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!  
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!  
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadırız!  
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!  
Minlərlə can qurban oldu!  
Sinən hər bə meydan oldu!  
Hüququndan keçən əsgər  
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,  
Sənə hər an can qurban!  
Sənə min bir məhəbbət  
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,  
Bayrağını yüksəltməyə  
Cümlə gənclər müştəqdir!  
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!  
Azərbaycan! Azərbaycan!

LAYİHƏ



● İLTİFAT LƏTİFOV, ŞÜKÜR MUSTAFA

# KİMYA



Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün Kimya fənni üzrə  
METODİK VƏSƏİT

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi

[bn@bakineshr.az](mailto:bn@bakineshr.az) və [derslik@edu.gov.az](mailto:derslik@edu.gov.az)

elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.

Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R

**LAYİHƏ**

## KİTABIN İÇİNDƏKİLƏR

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA .....                                                    | 3  |
| HƏR BİR MÖVZU ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARININ<br>XARAKTERİNƏ GÖRƏ QRUPLAŞDIRILMASI ..... | 4  |
| DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU.....                                   | 6  |
| DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ QISA MƏZMUNU .....                                          | 8  |
| KİMYA FƏNN KURİKULUMU HAQQINDA.....                                                 | 9  |
| FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞMA CƏDVƏLİ .....                            | 11 |
| FƏNLƏRƏRASI İNTEQRASIYA CƏDVƏLİ.....                                                | 14 |
| IX SİNİFDƏ KİMYA DƏRSLƏRİNİN İLLİK<br>PLANLAŞDIRILMASI NÜMUNƏSİ.....                | 16 |
| TƏCRÜBƏ VƏ LABORATORİYA İŞLƏRİNİN TƏŞKİLİ .....                                     | 24 |
| KİMYA DƏRSLƏRİNDƏ MÜASİR TƏLİM TEXNOLOGİYALARI .....                                | 26 |
| KİMYƏVİ BİLİKLƏRİN SİSTEMLƏŞDİRİLMƏSİ .....                                         | 30 |
| MÜASİR QİYMƏTLƏNDİRMƏ .....                                                         | 32 |

### MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARI İLƏ İŞ TEXNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>I. METALLAR .....</b>                                   | <b>35</b>  |
| 1. METALLARIN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI .....                 | 38         |
| 2. ƏSAS YARIMQRUP METALLARI.....                           | 47         |
| 3. ƏLAVƏ YARIMQRUP METALLARI .....                         | 58         |
| <b>II. QEYRİ-METALLAR .....</b>                            | <b>71</b>  |
| 4. FLÜOR YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ .....                      | 74         |
| 5. OKSİGEN YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ .....                    | 86         |
| 6. AZOT YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ .....                       | 102        |
| 7. KARBON YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ.....                      | 132        |
| <b>III. ÜZVİ KİMYAYA GİRİŞ.</b>                            |            |
| <b>SADƏ ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRLƏ TANIŞLIQ .....</b>              | <b>151</b> |
| 8. KARBOHİDROGENLƏR .....                                  | 157        |
| 9. KARBOHİDROGENLƏRİN OKSİGENLİ VƏ AZOTLU TÖRƏMƏLƏRİ ..... | 174        |
| GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR .....               | 197        |
| TÖVSİYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR.....                               | 203        |

LAYİHƏ

2

## DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA

Hörmətli müəllimlər! Dərslik və müəllim üçün metodik vəsaitdən ibarət olan dərslik komplekti "Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün kimya fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) əsasında hazırlanmışdır.

Kimya fənni üzrə IX sinif dərsliyinin məzmun və quruluşu şagirdlərdə fənn proqramında (kurikulumda) nəzərdə tutulmuş bilik və bacarıqlara əsasən, məntiqi, tənqidi, yaradıcı təfəkkürün, fənnin tədrisində İKT vasitələrinin tətbiq olunması bacarıqlarının əldə edilməsinə imkan yaradır. Dərslik şagirdlərdə tədqiqatçılıq bacarığı, gündəlik həyatımızda baş verən kimyəvi prosesləri fərqləndirmək, laboratoriya şəraitində kimyəvi təcrübələr aparmaq, müşahidələri əsasında kimyəvi hadisələri izah etmək, ətraf mühitin və insan sağlamlığının qorunması istiqamətində bilik və bacarıqları formalaşdıracaqdır.

Dərsliklərin komplekt şəkildə nəşr olunması təlim prosesində müəllim-şagird fəaliyyətinin tam təsəvvür olunmasını və üzvi şəkildə əlaqələndirilməsini təmin edir, müəllimin planlaşdırmadan qiymətləndirməyə qədər bütün fəaliyyətini istiqamətləndirir, təlim prosesində şagirdlərin müstəqilliyinin və tətbiq bacarıqlarının genişlənməsinə imkan yaradır. Bu baxımdan şagirdlər məlumatlar əldə etmək üçün axtarışlara cəlb olunur, onlara fəal təlim şəraiti yaradılır. Şagirdlərin fərdi marağı nəzərə alınmaqla zəruri həyati bacarıqların formalaşdırılmasına imkan yaradır, təlimə marağı artırır.

Dərslik komplektində kimya fənni üzrə təhsil proqramında (kurikulumunda) nəzərdə tutulmuş bütün məzmun standartları reallaşdırılmış, faktların dəqiqliyinin, əyaniliyin, müasirliyin gözlənilməsi ön plana çəkilmişdir. Təlim materiallarında sadədən mürəkkəbə doğru məntiqi ardıcılıq nəzərə alınmışdır. Dərslikdə öz əksini tapmış təlim materiallarının yaş səviyyəsinə uyğun, sadə dildə, lakonik olmasına çalışılmışdır. Dərslik növbəti illərdə də istifadə ediləcəyindən verilmiş tapşırıqların şagirdlərin dəftərlərində işləməsi nəzərdə tutulur.

Dərsliyin əvvəlində tədris prosesinin metodoloji mərhələlərinə uyğun olaraq təlim blokları haqqında məlumat verilmişdir.

### **Tədris prosesinin dərslikdə əks olunan metodoloji mərhələləri**

Dərslikdə təlim materialının məzmunu, metodik və əyani-illüstrativ tərkibi vahid və tam şəkildə formalaşdırılmışdır. Dərsliyin metodoloji konsepsiyası şagirdlərdə idraki, informativ-kommunikativ və psixomotor bacarıqların formalaşdırılmasına xidmət edir. Adətən, təlim materiallarının mənimsənilməsi və uyğun fəaliyyət növlərinin tətbiqi dörd əsas metodoloji mərhələyə bölünür: *ilkin təsəvvürlərin formalaşdırılması; onların inkişafı; qazanılan bilik və bacarıqların tətbiqi; onların qiymətləndirilməsi*. Dərslikdə tədris prosesinin sadə olan metodoloji mərhələləri ciddi gözlənilmişdir. Bu mərhələlər öz əksini aşağıdakı tədris bloklarında tapmışdır.

3 **LAYIHƏ**

## Hər bir mövzu üzrə təlim materiallarının xarakterinə görə qruplaşdırılması

Hər bir mövzu üzrə təlim materialları xarakterinə görə aşağıdakı kimi qruplaşdırılmışdır:

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

**H**

**A Maraqqoyatma (motivasiya)** – maraq oyatmaq üçün mövzu ilə bağlı müxtəlif suallar verilir. Verilən suallar əvvəllər qazanılmış biliklərə əsaslanır və şagirdləri aktiv fəaliyyətə cəlb etməyi nəzərdə tutur.

**B Fənlərarası integrasiya** – kimya ilə digər fənlərin integrasiyasını nəzərdə tutur.

**C Fəaliyyət** – maraq oyadılan hadisələrin araşdırılmasına, bu hadisələrin səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyən edilməsinə yönəldilmiş təcrübə, laboratoriya işləri, müxtəlif nəzəri və praktik tapşırıqlar verilir. Həmin işlər fərdi və ya qrup şəklində yerinə yetirilə bilər. Bu tapşırıqlar mövcud biliklərlə öyrənilən yeni təlim materialı arasında əlaqə yaratmağa xidmət edir. Yerinə yetirilmiş işin nəticəsini müzakirə etmək, səhvləri araşdırmaq üçün istiqamətləndirici suallar verilir.

**D İzahlar** – fəaliyyət zamanı müəyyən edilən faktlarla bağlı bəzi açıqlamalar verilir. Əsas anlayışlar, mövzu ilə bağlı izahlar, təriflər, qaydalar, bir sözlə, dərsin əsas məzmunu burada əks olunur.

**E Bilik qutusu** – standartlarda nəzərdə tutulmayan, lakin fənni dərindən öyrənmək istəyənlər üçün mövzu ilə bağlı vacib faktlar.

**F Bu maraqlıdır!** – mövzuya aid bilikləri genişləndirmək üçün nümunələr və maraqlı məlumatlar verilir.

**G Açar sözlər** – hər mövzu üzrə öyrənilən əsas anlayışlardır.

**H Öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın** – hər mövzuda şagirdlərin öyrəndiklərini qiymətləndirmək, zəif cəhətlərini müəyyən etmək üçün nəzərdə tutulur.

**Nümunə** – mövzunun mahiyyətinə aid hesablama məsələsinin və ya nəzəri tapşırığın həlli nümunəsi; sonda həlli tələb olunan oxşar məsələ və ya tapşırıq verilir.

**Layihə** – evdə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur. Bu layihələr eksperiment xarakterli daşıyır, onları yerinə yetirmək üçün müxtəlif mənbələrdən istifadə edilə bilər.

**Ümumiləşdirici tapşırıqlar** – hər tədris vahidinin sonunda bu vahid üzrə öyrənilənlərin tətbiqi ilə bağlı sual və tapşırıqlar verilmişdir. Onlar summativ qiymətləndirməyə hazırlıq məqsədilə də istifadə oluna bilər.

## Müəllim üçün metodik vəsait

Müəllim üçün metodik vəsait təlimin səmərəli təşkilində müəllimlər üçün istiqamətverici rol oynayır. Metodik vəsaitdə hər bir mövzu üzrə dərstdə reallaşdırılması nəzərdə tutulan alt standartlar, bu standartların reallaşdırılmasına xidmət edən təlim məqsədləri, dərslərdə verilmiş təlim materialları ilə iş texnologiyaları, dərslərin məqsədlərində nəzərdə tutulmuş nəticələrə nailolma dərəcəsini qiymətləndirmək üçün meyarlar, dörd səviyyədə formativ qiymətləndirmə nümunələri verilmişdir.

Hər bir dərstdə reallaşdırılması nəzərdə tutulan standartlara uyğun olaraq təlim məqsədləri verilmişdir. Dərslərin məqsədləri hər bir dərslərin sonunda şagirdin əldə edəcəyi bacarıqların göstəricisidir. Müəllim şəraitdən, şagirdlərin hazırlıq səviyyəsindən, texniki təchizatdan, laboratoriya və digər imkanlardan asılı olaraq təlim məqsədlərini müstəqil olaraq özü də müəyyən edə bilər. Hər bir dərslə elə təşkil olunmalıdır ki, dərslərin sonunda şagirdlər nəzərdə tutulan nəticələri əldə edə bilsinlər. Buna görə də təlim məqsədləri şagirdyönümlüdür.

Fənn üzrə alt standartlar bir dərstdə deyil, ilboyu bir neçə dərstdə reallaşdırıldığından formativ qiymətləndirmə hər bir dərslərin məqsədlərində nəzərdə tutulmuş nəticələr üzrə aparılır. Nəzərdə tutulan nəticələrə nailolma səviyyələri formativ qiymətləndirmə vasitəsilə izlənilir. Bu baxımdan formativ qiymətləndirmə meyarları şagirdin müxtəlif bacarıqları kimi götürülmüşdür.

Müəllim üçün metodik vəsaitdə aşağıdakı materiallar öz əksini tapmışdır:

- dərslərin kompleksinin mövzular üzrə strukturu;
- IX sinif kimya fənn proqramı (kurikulumu) haqqında;
- fənn üzrə məzmun standartlarının reallaşma cədvəli;
- illik planlaşdırma nümunəsi;
- fənlərarası inteqrasiya cədvəli;
- təcrübə və laboratoriya işlərinin təşkili;
- kimya dərslərində yeni təlim texnologiyalarının tətbiqi;
- şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi;
- hər mövzuda qruplaşdırılmış təlim materialları üzrə iş texnologiyasının şərhli;
- gündəlik planlaşdırmaya dair nümunələr;
- müəllimlər üçün mövzu üzrə əlavə məlumatlar;
- kiçik summativ qiymətləndirmə vasitələri nümunələri;
- müəllim üçün tövsiyə olunan mənbələr.

Müəllim tövsiyə olunan materiallardan sinfin hazırlıq səviyyəsinə, tədris vaxtına, texniki təchizata və diferensial təlim prinsiplərinə uyğun olaraq lazım bildiyi qədər istifadə edə bilər.

Praktik dərslər zamanı isə şagirdlərdə fərdi bacarıqların formalaşdırılması məqsədilə, əsasən, fərdi və cütlərlə iş formasından istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur.

LAYIHƏ

## DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU

| FƏSİL                                | MÖVZULAR                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. METALLAR</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1. METALLARIN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI | 1. Metalların icmalı, təbiətdə tapılması və alınmasının ümumi üsulları. Metalların ərintiləri<br>2. Metalların ümumi fiziki və kimyəvi xassələri. Metalların elektrokimyəvi gərginlik sırası<br>3. Metalların korroziyası. Korroziyadan mühafizə                                                  |
| 2. ƏSAS YARIMQRUP METALLARI          | 4. Litium yarımqrupu elementləri. Natrium, kalium və onların birləşmələri<br>5. Berillium yarımqrupu elementləri. Kalsium<br>6. Kalsiumun sənayedə alınan mühüm birləşmələri. Suyun codluğu və onun aradan qaldırılması üsulları<br>7. Bor yarımqrupu elementləri. Alüminium və onun birləşmələri |
| 3. ƏLAVƏ YARIMQRUP METALLARI         | 8. Əlavə yarımqrup metallarının qısa icmalı. Dəmir. Dəmirin oksid və hidroksidləri<br>9. Çuqun və polad istehsalı<br>10. Mis, sink və xrom<br>11. Praktiki iş – 1. Metalların və onların birləşmələrinin xassələri                                                                                |
| <b>II. QEYRİ-METALLAR</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. FLÜOR YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ      | 12. Qeyri-metalların ümumi xarakteristikası<br>13. Flüor yarımqrupu elementlərinin icmalı<br>14. Xlor<br>15. Hidrogen-xlorid və xlorid turşusu<br>16. Halogenlərin müqayisəli xarakteristikası                                                                                                    |
| 5. OKSİGEN YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ    | 17. Oksigen yarımqrupu elementlərinin icmalı<br>18. Kükürd<br>19. Hidrogen-sulfid<br>20. Kükürd-dioksid. Sulfid turşusu. Kükürd-trioksid<br>21. Sulfat turşusu                                                                                                                                    |
| 6. AZOT YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ       | 22. Azot yarımqrupu elementlərinin icmalı. Azot və onun oksidləri<br>23. Ammonyak<br>24. Ammonium duzları<br>25. Nitrat turşusu                                                                                                                                                                   |



| FƏSİL                                                                     | MÖVZULAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. AZOT YARIMQRUPU<br>ELEMENTLƏRİ                                         | 26. Nitrat turşusunun duzları. Təbiətdə azot dövranı<br>27. Fosfor<br>28. Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusu<br>29. Praktik iş – 2. Qeyri-metalların və onların birləşmələrinin xassələri<br>30. Mineral gübrələr və onların təsnifatı. Azotlu gübrələr<br>31. Fosforlu və kaliumlu gübrələr                                                                                                                                                  |
| 7. KARBON YARIMQRUPU<br>ELEMENTLƏRİ                                       | 32. Karbon yarımqrupu elementlərinin icmalı. Karbon<br>33. Karbon oksidləri<br>34. Karbonat turşusu və onun duzları. Təbiətdə karbon dövranı<br>35. Silisium<br>36. Silisium-dioksid və metasilikat turşusu<br>37. Silisiumun təbii birləşmələri və onların texnikada tətbiqi                                                                                                                                                                        |
| <b>III. ÜZVİ KİMYAYA GİRİŞ</b><br><b>SADƏ ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRLƏ TANIŞLIQ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8. KARBOHİDROGENLƏR                                                       | 38. Üzvi kimya nəyi öyrənir<br>39. Üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi. Üzvi birləşmələrin təsnifatı<br>40. Doymuş karbohidrogenlər (alkanlar). Metan<br>41. Doymamış karbohidrogenlər. Etilen sırası karbohidrogenləri (alkenlər). Etilen<br>42. Asetilen və dien karbohidrogenləri. Asetilen<br>43. Tsiklik karbohidrogenlər – tsikloparafinlər və aromatik karbohidrogenlər<br>44. Karbohidrogenlərin təbii mənbələri və onların emalı |
| 9. KARBOHİDROGENLƏRİN<br>OKSİGENLİ VƏ AZOTLU<br>TÖRƏMƏLƏRİ                | 45. Doymuş spirtlər. Etanol, etilenqlikol və qliserin<br>46. Doymuş aldehydlər. Sirkə aldehydi<br>47. Karbon turşuları. Sirkə turşusu və ali karbon turşuları<br>48. Mürəkkəb efirlər. Yağlar. Sabun və digər yuyucu vasitələr<br>49. Karbohidratlar<br>50. Zülallar<br>51. İrimolekullu birləşmələr – polimerlər<br>52. Praktik iş – 3. Üzvi birləşmələrin xassələri                                                                                |

LAYIHƏ

## DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ QISA MƏZMUNU

Şagirdlər 7-ci və 8-ci siniflərdə kimyanın bir çox ümumi nəzəri məsələləri ilə artıq tanış olduqları üçün dərsliyin *“Metalların ümumi xarakteristikası”* adlanan birinci fəslində metalların dövrü sistemdəki mövqeləri, təbiətdə tapılmaları, ümumi alınma üsulları, fiziki və kimyəvi xassələri, metalların ərintiləri, metalların korroziyası və korroziyadan mühafizə üsulları haqqında geniş material təqdim olunmuşdur.

Dərsliyin *“Əsas yarımqrup metalları”* adlanan ikinci fəslində litium, berillium və bor yarımqrupu elementlərinin ümumi xarakteristikası, onların sənayedə alınması üsulları, fiziki və kimyəvi xassələri, həmçinin onların mühüm birləşmələri haqqında standartların tələbinə uyğun geniş material təqdim olunmuşdur.

*“Əlavə yarımqrup metalları”* adlanan üçüncü fəslə dəmir, mis, sink və xrom metallarının elektron quruluşları, ümumi xarakteristikaları, təbiətdə tapılan birləşmələri, sənayedə alınması üsulları, fiziki və kimyəvi xassələri, mühüm birləşmələri haqqında standartların tələbinə uyğun material təqdim olunmuşdur. Bu fəslə də çuqun və poladın növləri, onların alınması üsulları, bu zaman istifadə olunan texnoloji prinsiplərlə yanaşı, *“Metalların və onların birləşmələrinin xassələri”* praktik işi də verilmişdir.

Dərsliyin *“halogenlər”* ə həsr olunmuş dördüncü fəslində şagirdlər halogenlərin dövrü sistemdə mövqeyi, atomlarının quruluşu, əmələ gətirdikləri bəsit maddələrin, eləcə də hidrogenli və oksigenli birləşmələrinin quruluşu, xassələri, alınması, onların tətbiq sahələri haqqında kifayət qədər material verilmişdir. Bu fəslə də halogenlərin müqayisəli xarakteristikaları üçün də yer ayrılmışdır.

Dərsliyin *“xalkogenlər”* ə – *oksigen yarımqrupu elementlərinə* həsr olunmuş beşinci fəslində şagirdlər xalkogenlərin dövrü sistemdə mövqeyi, atomlarının quruluşu təsvir edilmiş, həmçinin kükürdün əmələ gətirdiyi bəsit maddələrin, eləcə də hidrogenli və oksigenli birləşmələrinin quruluşu, xassələri, alınması, onların tətbiq sahələri haqqında kifayət qədər material verilmişdir. Bu fəslə də sulfat turşusunun xüsusi xassələri, eləcə də onun sənayedə alınması üsulu və bu zaman istifadə edilən texnoloji prinsiplərə də yer ayrılmışdır.

Dərsliyin *“Azot yarımqrupu elementləri”* adlanan altıncı fəslində bu yarımqrup elementləri barədə məlumat verilir. Şagirdlər bu fəslə də azot yarımqrupu elementlərinin icmalı, azot, fosfor, ammoniyak, ammonium duzları, nitrat və ortofosfat turşuları, onların ümumi və xüsusi xassələri, həmçinin makro və mikroelementlər, mühüm qida elementləri, gübrələr haqqında da biliklərə yiyələnəcəklər. Eləcə də gübrələr, onların təsnifatı, tətbiq sahələri haqqında kifayət qədər materialla tanış olacaqlar. Bu fəslə də həmçinin qeyri-metallara aid praktik iş də verilmişdir.

Dərsliyin *“Karbon yarımqrupu elementləri”* adlanan yeddinci fəslə bu yarımqrup elementlərinin ümumi icmalına, karbon, silisium və onların birləşmələrinin alınmasına, fiziki-kimyəvi xassələrinə və tətbiqinə həsr olunmuşdur. Bu fəslə də şagirdlər həmçinin təbiətdə karbon dövrünü və silikat sənayesinin məhsulları ilə də tanış ola bələcəklər.

*“Karbonhidrogenlər”* adlanan səkkizinci fəslə də şagirdlər üzvi kimyanın yaranma tarixi, üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi, üzvi birləşmələrin təsnifatı, doymuş, doymamış və aromatik karbonhidrogenlər haqqında, onların təbii mənbələri, alınmaları, fiziki və kimyəvi xassələri və tətbiq sahələri haqda lazımi məlumat alacaqlar.

Sonuncu – *“Karbonhidrogenlərin oksigenli və azotlu törəmələri”* adlanan doqquzuncu fəslə də üzvi birləşmələr – doymuş spirtlər, aldehidlər, karbon turşuları, mürəkkəb efirlər, yağlar, sintetik yuyucu vasitələr, karbonhidratlar, zülallar və irimolekullu birləşmələr haqqında material yer almışdır. Bu fəslə də şagirdlər adları qeyd olunan siniflərin mühüm nümayəndələri, eləcə də onların alınması, fiziki və kimyəvi xassələri və tətbiq sahələri haqqında ümumi bilik əldə edəcəklər, həmçinin üzvi birləşmələrin tanınması və xassələri ilə bağlı təcrübələr aparmaq vərdis və bacarıqlarına yiyələnəcəklər.

Dərslikdə verilmiş materiallar əsasında şagirdlər kimyəvi təcrübələr, eləcə də, tənlilər əsasında hesablamalar aparmaq üçün mühüm bilik və bacarıqlar əldə edəcəklər.

## KİMYA FƏNN KURİKULUMU HAQQINDA

Hər bir fəndə olduğu kimi, kimya fənn proqramında da fənn üzrə ümumi təlim nəticələrinin reallaşdırın müəyyən olunmuş məzmunun zəruri hissələrini ifadə edən məzmun xətləri vardır. Kimya fənni üzrə aşağıdakı məzmun xətləri müəyyən edilmişdir:

- Maddə və maddi aləm
- Kimyəvi hadisələr
- Eksperiment və modelləşdirmə
- Kimya və həyat

**Maddə və maddi aləm** məzmun xətti üzrə şagirdlər onları əhatə edən maddələrin tərkibi, quruluşu, xassələri, kimyəvi rabitə və onun tiplərini, saf və qarışıq maddələri, metal və qeyri-metalları, üzvi və qeyri-üzvi maddələri fərqləndirmək, maddələrin quruluşuna görə xassələrini proqnozlaşdırmaq, maddələri təyinatına görə istifadə etmək, kimyəvi maddələrlə düzgün davranmaq bacarığına yiyələnirlər.

**Kimyəvi hadisələr** məzmun xətti üzrə şagirdlər maddələrin çevrilməsi, reaksiya nəticəsində yeni maddələrin alınması, bu çevrilmələrin başvermə səbəbləri, qanunauyğunluqları, kimyəvi reaksiyalar əsasında hesablamaların aparılması, ətraf aləmdə baş verən çevrilmələrdən yararlanmaq və onların zərərli təsirindən qorunmaq üçün praktik təcrübələr və riyazi hesablamaların köməyi ilə zəruri bacarıqlara yiyələnirlər.

**Eksperiment və modelləşdirmə** məzmun xətti kimyəvi hadisələrə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə münasibət bildirməyi, həmçinin şagirdlərdə, molekulaların quruluşu, kristal qəfəslərinin üçölçülü modellərinin hazırlanması vərdişlərinin formalaşmasını nəzərdə tutur.

**Kimya və həyat** məzmun xətti üzrə şagirdlər ətraf mühitə zərər vuran maddələri tanımaq, müxtəlif sənaye sahələrinin və məişət tullantılarının, avtomobillərin tullantı qazlarının ziyanlı təsirini müəyyənləşdirmək, kənd təsərrüfatında, səhiyyədə istifadə olunan kimyəvi maddələrin ətraf mühitə və sağlamlığa nə dərəcədə mənfi təsiri olduğunu araşdırmaqla ekoloji problemlərin həllində yaxından iştirak etmək üçün zəruri bilik və bacarıqlara yiyələnirlər.

### IX sinif üzrə məzmun standartları

#### IX sinfin sonunda şagird:

- maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşu və xassələrini şərh edir, onlara aid hesablamalar aparır;
- metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiyaların qanunauyğunluqlarını şərh edir, hesablamalar aparır;
- metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, kimyəvi prosesləri modelləşdirir;
- metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə aid referatlar hazırlayır;
- metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsinin aradan qaldırılmasına aid referatlar hazırlayır;
- qeyri-üzvi kimya sahəsində görkəmli alimlər haqqında topladığı məlumatları təqdim edir.

## **1. Maddə və maddi aləm**

### **Şagird:**

1.1. *Maddələrin xüsusiyyətlərinə dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.*

1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.

1.2. *Maddələr və onları təşkil edən hissəciklərin əlaqələrinə dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.*

1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.

1.3. *Maddələrin tərkibinə və quruluşuna aid hesablamalar aparır.*

1.3.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid məsələlər qurur və həll edir.

## **2. Kimyəvi hadisələr**

### **Şagird:**

2.1. *Kimyəvi hadisələrin başvermə səbəblərini, qanunauyğunluqlarını mənimsədiyini nümayiş etdirir.*

2.1.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiyaların qanunauyğunluqlarını izah edir.

2.2. *Kimyəvi reaksiyaların tənliliklərini tərtib edir və hesablamalar aparır.*

2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.

2.2.2. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərinə əsasən hesablamalar aparır.

## **3. Eksperiment və modelləşdirmə**

### **Şagird:**

3.1. *Kimyəvi hadisələrə və onların qanunauyğunluqlarına aid eksperimentlər aparır.*

3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.

3.2. *Molekulların quruluşunu, kimyəvi prosesləri modelləşdirir.*

3.2.1. Metallar və qeyri-metallara, onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid kimyəvi prosesləri modelləşdirir.

## **4. Kimya və həyat**

### **Şagird:**

4.1. *Kimyəvi maddələrin və proseslərin tətbiqinə dair biliklər nümayiş etdirir.*

4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.

4.2. *Ətraf mühitin kimyəvi maddələrlə çirklənməsinə və onun aradan qaldırılmasına dair məlumatlara malik olduğunu nümayiş etdirir.*

4.2.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin və sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.

4.3. *Kimya sahəsində görkəmli alimlərin nailiyyətləri barədə məlumatlara malik olduğunu nümayiş etdirir.*

4.3.1. Qeyri-üzvi kimya sahəsində görkəmli alimlər haqqında məlumatlar toplayır, təqdimatlar edir.

# FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞMA CƏDVƏLİ

Cədvəldə dərslikdə nəzərdə tutulan mövzuların tədrisi zamanı reallaşdırılan standartlar və həmin mövzulara verilən saatlar göstərilmişdir. Kimya fənninin tədrisi IX sinifdə həftədə 2 saat olmaqla ildə 68 saat nəzərdə tutulmuşdur.

| BÖLMƏ,<br>FƏSİL VƏ MÖVZULAR          |                                                                                             | Dərslikdə<br>paragrafın №-si | Məz.x. – 1  |             |             | Məz.x. – 2   |              | Məz.x – 3    |                  | Məz.x. – 4  |              |              | saat |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                                      |                                                                                             |                              | M.st<br>1.1 | M.st<br>1.2 | M.st<br>1.3 | M.st.<br>2.1 | M.st.<br>2.2 | M.st.<br>3.1 | M.<br>st.<br>3.2 | M.st<br>4.1 | M.st.<br>4.2 | M.st.<br>4.3 |      |
|                                      |                                                                                             |                              | 1.1.1       | 1.2.1       | 1.3.1       | 2.1.1        | 2.2.2        | 3.1.1        | 3.2.1            | 4.1.1       | 4.2.1        | 4.3.1        |      |
| 1. Metalların ümumi xarakteristikası | 1. Metallar və onların xassələrinə aid diaqnostik dərslər                                   |                              | +           |             |             |              | +            |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 2. Metalların icmalı, təbiətdə tapılması və alınmasının ümumi üsulları                      | 1                            | +           |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 3. Metalların ərintiləri                                                                    | 1                            |             |             |             |              |              |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 4. Metalların ümumi fiziki və kimyəvi xassələri. Metalların elektrokimyəvi gərginlik sırası | 2                            | +           | +           |             |              | +            |              |                  |             |              | +            | 1    |
|                                      | 5. Metalların korroziyası. Korroziyadan mühafizə                                            | 3                            |             |             |             | +            | +            |              | +                |             | +            |              | 1    |
| 2. Əsas yarımqrup metalları          | 6. Litium yarımqrupu elementləri. Natrium, kalium və onların birləşmələri                   | 4                            |             |             |             |              | +            |              | +                |             | +            |              | 1    |
|                                      | 7. Berillium yarımqrupu elementləri. Kalsium                                                | 5                            |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 8. Kalsiumun sənayedə alınan mühüm birləşmələri                                             | 6                            |             |             |             |              |              |              | +                |             | +            |              | 1    |
|                                      | 9. Suyun codluğu və onun aradan qaldırılması üsulları                                       | 6                            |             |             |             |              |              |              |                  |             | +            |              | 1    |
|                                      | 10. Bor yarımqrupu elementləri. Alüminium və onun birləşmələri                              | 7                            |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
| 11. Kiçik summativ qiymətləndirmə    |                                                                                             |                              |             |             |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |
| 3. Əlavə yarımqrup metalları         | 12. Əlavə yarımqrup metallarının qısa icmalı. Dəmir. Dəmirin oksid və hidroksidləri         | 8                            |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 13. Çuqun istehsalı                                                                         | 9                            |             |             |             |              |              |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 14. Polad istehsalı                                                                         | 9                            |             |             |             |              |              |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 15. Mis                                                                                     | 10                           |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 16. Sink                                                                                    | 10                           |             |             |             |              |              |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 17. Xrom                                                                                    | 10                           |             |             |             |              |              |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 18. Praktiki iş – 1. Metalların və onların birləşmələrinin xassələri                        | 11                           |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 19. Kiçik summativ qiymətləndirmə                                                           |                              |             |             |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |
| 4. Flüor yarımqrupu elementləri      | 20. Qeyri-metalların ümumi xarakteristikası                                                 | 12                           | +           | +           |             |              | +            |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 21. Flüor y/q elementlərinin icmalı                                                         | 13                           |             | +           |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 22. Xlor                                                                                    | 14                           |             |             |             |              | +            |              | +                |             | +            |              | 1    |
|                                      | 23. Hidrogen-xlorid və xlorid turşusu                                                       | 15                           |             |             |             |              | +            |              | +                |             | +            |              | 1    |
|                                      | 24. Halogenlərin müqayisəli xarakteristikası: fiziki xassələri                              | 16                           |             | +           |             |              | +            |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 25. Halogenlərin müqayisəli xarakteristikası: kimyəvi xassələri                             | 16                           |             |             |             |              | +            |              |                  | +           |              |              | 1    |

| BÖLMƏ,<br>FƏSİL VƏ MÖVZULAR          |                                                                            | Dərşikdə<br>paraqrafın №-si | Məz.x. – 1  |             |             | Məz.x. – 2   |              | Məz.x – 3    |                  | Məz.x. – 4  |              |              | saat |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                                      |                                                                            |                             | M.st<br>1.1 | M.st<br>1.2 | M.st<br>1.3 | M.st.<br>2.1 | M.st.<br>2.2 | M.st.<br>3.1 | M.<br>st.<br>3.2 | M.st<br>4.1 | M.st.<br>4.2 | M.st.<br>4.3 |      |
|                                      |                                                                            |                             | 1.1.1       | 1.2.1       | 1.3.1       | 2.1.1        | 2.2.2        | 3.1.1        | 3.2.1            | 4.1.1       | 4.2.1        | 4.3.1        |      |
|                                      |                                                                            |                             |             |             |             |              |              |              |                  |             |              |              |      |
| 5. Oksigen yarımqrupu<br>elementləri | 26. Oksigen yarımqrupu elementlərinin icmalı                               | 17                          | +           | +           |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 27. Kükürd                                                                 | 18                          |             |             |             | +            |              | +            |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 28. Hidrogen-sulfid                                                        | 19                          |             |             |             |              | +            | +            |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 29. Kükürd-dioksid. Sulfid turşusu. Kükürd-trioksid                        | 20                          |             |             |             |              | +            | +            |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 30. Sulfat turşusu                                                         | 21                          |             |             |             |              | +            | +            |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 31. Kiçik summativ qiymətləndirmə                                          |                             |             |             |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 32. Böyük summativ qiymətləndirmə                                          |                             |             |             |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |
| 6. Azot yarımqrupu elementləri       | 33. Azot yarımqrupu elementlərinin icmalı. Azot və onun oksidləri          | 22                          |             | +           |             |              | +            |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 34. Ammonyak                                                               | 23                          |             | +           |             |              | +            |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                      | 35. Ammonium duzları                                                       | 24                          |             |             |             |              | +            | +            | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 36. Nitrat turşusu                                                         | 25                          |             |             |             |              | +            | +            |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 37. Nitrat turşusunun duzları. Təbiətdə azot dövrəni                       | 26                          |             |             |             |              | +            | +            | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 38. Fosfor                                                                 | 27                          |             | +           |             |              | +            |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 39. Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusu                              | 28                          |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 40. Praktiki iş – 2. Qeyri-metallərin və onların birləşmələrinin xassələri | 29                          |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 41. Mineral gübrələr və onların təsnifatı. Azotlu gübrələr                 | 30                          |             |             | +           |              | +            |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 42. Fosforlu və kaliumlu gübrələr                                          | 31                          |             |             | +           |              | +            |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                      | 43. Kiçik summativ qiymətləndirmə                                          |                             |             |             |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |
| 7. Karbon yarımqrupu<br>elementləri  | 44. Karbon yarımqrupu elementlərinin icmalı. Karbon                        | 32                          |             | +           |             |              | +            |              | +                | +           |              |              | 1    |
|                                      | 45. Karbon oksidləri                                                       | 33                          |             | +           |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 46. Karbonat turşusu və onun duzları. Təbiətdə karbon dövrəni              | 34                          |             | +           |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 47. Silisium                                                               | 35                          |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 48. Silisium-dioksid və metasilikat turşusu                                | 36                          |             |             |             |              | +            |              | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 49. Silisiumun təbii birləşmələri və onların texnikada tətbiqi             | 37                          |             |             |             |              | +            | +            | +                |             |              |              | 1    |
|                                      | 50. Kiçik summativ qiymətləndirmə                                          |                             |             |             |             |              |              |              |                  |             |              |              | 1    |

LAYİHƏ

| BÖLMƏ,<br>FƏSİL VƏ MÖVZULAR                          |                                                                                  | Dərslikdə<br>paragrafın №-si | Məz.x. – 1  |             |             | Məz.x. – 2   |              |       | Məz.x – 3    |                  | Məz.x. – 4  |              |              | saat |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------|--------------|------------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                                                      |                                                                                  |                              | M.st<br>1.1 | M.st<br>1.2 | M.st<br>1.3 | M.st.<br>2.1 | M.st.<br>2.2 |       | M.st.<br>3.1 | M.<br>st.<br>3.2 | M.st<br>4.1 | M.st.<br>4.2 | M.st.<br>4.3 |      |
|                                                      |                                                                                  |                              | 1.1.1       | 1.2.1       | 1.3.1       | 2.1.1        | 2.2.1        | 2.2.2 | 3.1.1        | 3.2.1            | 4.1.1       | 4.2.1        | 4.3.1        |      |
|                                                      | 51. Üzvi kimya nəyi öyrənir                                                      | 38                           | +           |             |             |              |              |       |              |                  |             |              | +            | 1    |
|                                                      | 52. Üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi. Üzvi birləşmələrin təsnifatı | 39                           | +           | +           |             |              |              |       |              |                  |             |              |              | 1    |
| 8. Karbohidrogenlər                                  | 53. Doymuş karbohidrogenlər. (alkanlar). Metan                                   | 40                           | +           | +           |             |              | +            |       |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                                      | 54. Doymamış k/h-lər. Etilen sırası k/h-ləri (alkenlər). Etilen                  | 41                           |             | +           |             |              | +            |       |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                                      | 55. Asetilen və dien k/h-ləri. Asetilen                                          | 42                           |             |             |             |              | +            |       |              |                  | +           |              |              | 1    |
|                                                      | 56. Tsiklik k/h-lər – tsikloparafinlər və aromatik k/h-lər                       | 43                           |             | +           |             |              | +            |       |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                                      | 57. K/h-lərin təbii mənbələri və onların emalı                                   | 44                           |             |             |             |              |              |       |              | +                |             | +            |              | 1    |
|                                                      | 58. Kiçik summativ qiymətləndirmə                                                |                              |             |             |             |              |              |       |              |                  |             |              |              | 1    |
| 9. Karbohidrogenlərin oksigenli və azotlu törəmələri | 59. Doymuş spirtlər. Etanol, etilenqlikol və qliserin                            | 45                           |             |             |             |              | +            |       | +            |                  | +           |              |              | 1    |
|                                                      | 60. Doymuş aldehidlər. Sirkə aldehidi                                            | 46                           |             |             |             |              | +            |       | +            |                  | +           |              |              | 1    |
|                                                      | 61. Karbon turşuları. Sirkə turşusu və ali karbon turşuları                      | 47                           |             |             |             |              | +            |       | +            |                  | +           |              |              | 1    |
|                                                      | 62. Mürəkkəb efirlər. Yağlar. Sabun və digər yuyucu vasitələr                    | 48                           |             | +           |             |              | +            |       |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                                      | 63. Karbohidratlar                                                               | 49                           |             | +           |             |              | +            |       | +            |                  |             |              |              | 1    |
|                                                      | 64. Zülallar                                                                     | 50                           |             |             |             |              | +            |       | +            |                  |             |              |              | 1    |
|                                                      | 65. İrimolekullu birləşmələr – polimerlər                                        | 51                           |             |             |             |              |              |       | +            |                  |             |              |              | 1    |
|                                                      | 66. Praktiki iş – 3. Üzvi birləşmələrin xassələri                                | 52                           |             |             |             |              | +            |       | +            |                  |             |              |              | 1    |
|                                                      | 67. Kiçik summativ qiymətləndirmə                                                |                              |             |             |             |              |              |       |              |                  |             |              |              | 1    |
|                                                      | 68. Böyük summativ qiymətləndirmə                                                |                              |             |             |             |              |              |       |              |                  |             |              |              | 1    |

CƏMI

68 saat

## FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA CƏDVƏLİ

| FƏSİL VƏ MÖVZULAR                            |                                                                                                     | FƏNNİN ADI VƏ<br>ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. METALLARIN ÜMUMİ<br>XARAKTERİSTİKASI      | 1. Metalların icmalı, təbiətdə tapılması və alınmasının ümumi üsulları. Metalların ərintiləri       | C 2.1.5 F 2.1.3 F 3.1.1 F 3.2.1<br>F 3.2.2 B 1.1.2<br>B 4.1.3 İ 4.1.3 |
|                                              | 2. Metalların ümumi fiziki və kimyəvi xassələri. Metalların elektrokimyəvi gərginlik sırası         | F 2.1.3 B 1.1.2 F 2.2.2. F 3.2.2                                      |
|                                              | 3. Metalların korroziyası. Korroziyadan mühafizə                                                    | F 3.1.1 B 2.1.2 B 4.2.2 C 3.2.5<br>H.B 1.2.1 İ 3.2.1                  |
| 2. ƏSAS<br>YARIMQRUP<br>METALLARI            | 4. Litium yarımqrupu elementləri. Natrium, kalium və onların birləşmələri                           | F 3.1.1 B 4.2.2 İ 4.1.3                                               |
|                                              | 5. Berillium yarımqrupu elementləri. Kalsium                                                        | F 3.1.1                                                               |
|                                              | 6. Kalsiumun sənayedə alınan mühüm birləşmələri. Suyun codluğu və onun aradan qaldırılması üsulları | F 3.1.1 B 4.2.1 B 4.2.2 İ 4.1.3                                       |
|                                              | 7. Bor yarımqrupu elementləri. Alüminium və onun birləşmələri                                       | F 3.1.1                                                               |
| 3. ƏLAVƏ<br>YARIMQRUP<br>METALLARI           | 8. Əlavə yarımqrup metallarının qısa icmalı. Dəmir. Dəmirin oksid və hidroksidləri                  | F 2.2.1                                                               |
|                                              | 9. Çuqun və polad istehsalı                                                                         | C 3.2.4                                                               |
|                                              | 10. Mis, sink və xrom                                                                               | F 2.2.1 F 2.2.2. F 3.1.1 F 3.1.1                                      |
|                                              | 11. Praktiki iş – 1. Metalların və onların birləşmələrinin xassələri                                | F 3.1.1                                                               |
| 4. FLÜOR YA-<br>RIMQRUPU<br>ELEMENT-<br>LƏRİ | 12. Qeyri-metalların ümumi xarakteristikası                                                         | F 2.1.3 B 1.1.2                                                       |
|                                              | 13. Flüor yarımqrupu elementlərinin icmalı                                                          | F 2.1.3 B 1.1.2                                                       |
|                                              | 14. Xlor                                                                                            | F 3.1.1                                                               |
|                                              | 15. Hidrogen-xlorid və xlorid turşusu                                                               | F 3.1.1 B 4.2.2 İ 3.2.4.                                              |
| 5. OKSİGEN<br>YARIMQRUPU<br>ELEMENTLƏRİ      | 16. Halogenlərin müqayisəli xarakteristikası                                                        | B 4.2.2 İ 4.1.3                                                       |
|                                              | 17. Oksigen yarımqrupu elementlərinin icmalı                                                        | F 2.1.3 B 1.1.2                                                       |
|                                              | 18. Kükürd                                                                                          | F 3.1.1 B 4.2.2 İ 4.1.3                                               |
|                                              | 19. Hidrogen-sulfid                                                                                 | F 3.1.1                                                               |
| 6. AZOT YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ               | 20. Kükürd-dioksid. Sulfid turşusu. Kükürd-trioksid.                                                | F 3.1.1                                                               |
|                                              | 21. Sulfat turşusu                                                                                  | F 3.1.1 B 4.2.2 İ 4.1.3                                               |
|                                              | 22. Azot yarımqrupu elementlərinin icmalı. Azot və onun oksidləri                                   | F 3.1.1 B 1.1.2 B 4.2.2 İ 4.1.3                                       |
|                                              | 23. Ammonyak                                                                                        | F 2.1.3 B 1.1.2                                                       |
| 6. AZOT YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ               | 24. Ammonium duzları                                                                                | F 2.2.2 F 3.1.1 F 3.1.2                                               |
|                                              | 25. Nitrat turşusu                                                                                  | F 3.1.1 B 4.2.2 İ 4.1.3                                               |
|                                              | 26. Nitrat turşusunun duzları. Təbiətdə azot dövrəni                                                | F 2.2.2 F 3.1.1 F 3.1.2                                               |
|                                              | 27. Fosfor                                                                                          | B 1.1.2 F 2.1.3 İ 4.1.3 B 4.2.2                                       |
|                                              | 28. Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusu                                                       | F 3.1.1                                                               |
|                                              | 29. Praktiki iş – 2. Qeyri-metalların və onların birləşmələrinin xassələri                          | F 3.1.1                                                               |
|                                              | 30. Mineral gübrələr və onların təsnifatı. Azotlu gübrələr                                          | R 1.2.5 F 2.1.4 C 3.1.2 İ 4.1.3 B 4.2.2                               |
|                                              | 31. Fosforlu və kaliumlu gübrələr                                                                   | R 1.2.5 F 2.1.4 C 3.1.2 İ 4.1.3 B 4.2.2                               |



|                                                      |                                                                                  |                                         |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 7. KARBON YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ                     | 32. Karbon yarımqrupu elementlərinin icmalı. Karbon                              | B 1.1.2 F 2.1.3 F 3.1.1 İ 4.1.3 B 4.2.2 |
|                                                      | 33. Karbon oksidləri                                                             | B 1.1.2 F 2.1.3 F 3.1.1                 |
|                                                      | 34. Karbonat turşusu və onun duzları. Təbiətdə karbon dövrəni                    | B 1.1.2 F 2.1.3 F 3.1.1                 |
|                                                      | 35. Silisium                                                                     | F 3.1.1                                 |
|                                                      | 36. Silisium-dioksid və metasilikat turşusu                                      | F 3.1.1                                 |
|                                                      | 37. Silisiumun təbii birləşmələri və onların texnikada tətbiqi                   | F 2.2.2 F 3.1.1 F 3.1.2                 |
|                                                      | 38. Üzvi kimya nəyi öyrənir                                                      | H.b 1.1.1 F 2.1.3 F 3.2.2               |
|                                                      | 39. Üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi. Üzvi birləşmələrin təsnifatı | F 2.1.3 B 1.1.2                         |
| 8. KARBOHİDRO-GENLƏR                                 | 40. Doymuş karbohidrogenlər(alkanlar). Metan                                     | B 1.1.2 F 2.1.3 F 3.1.1 İ 4.1.3 B 4.2.2 |
|                                                      | 41. Doymamış k/h-lər. Etilen sırası k/h-ləri (alkenlər). Etilen                  | F 2.2.2 F 3.1.1 C 3.2.4 İ 4.1.3 B 4.2.2 |
|                                                      | 42. Asetilen və dien k/h-ləri. Asetilen                                          | F 2.2.2 F 3.1.1 İ 4.1.3 B 4.2.2         |
|                                                      | 43. Tsiklik k/h-lər– tsikloparafinlər və aromatik k/h-lər                        | B 1.1.2 F 2.1.3 F 3.1.1                 |
|                                                      | 44. K/h-lərin təbii mənbələri və onların emalı                                   | C 3.2.4                                 |
|                                                      | 45. Doymuş spirtlər. Etanol, etilenqlikol və qliserin                            | F 2.2.2 F 3.1.1 İ 4.1.3 B 4.2.2         |
| 9. KARBOHİDROGENLƏRİN OKSİGENLİ VƏ AZOTLU TÖRƏMƏLƏRİ | 46. Doymuş aldehidlər. Sirkə aldehidi                                            | F 2.2.2 F 3.1.1 İ 4.1.3 B 4.2.2         |
|                                                      | 47. Karbon turşuları. Sirkə turşusu və ali karbon turşuları                      | F 2.2.2 F 3.1.1 İ 4.1.3 B 4.2.2         |
|                                                      | 48. Mürəkkəb efirlər. Yağlar. Sabun və digər yuyucu vasitələr                    | B 1.1.2 F 2.1.3 F 2.2.2                 |
|                                                      | 49. Karbohidratlar                                                               | B 1.1.2 F 2.1.3 F 2.2.2 F 3.1.1         |
|                                                      | 50. Zülallar                                                                     | F 2.2.2 F 3.1.1 B 1.1.2.                |
|                                                      | 51. İrimolekullu birləşmələr – polimerlər                                        | F 2.2.2 F 3.1.1                         |
|                                                      | 52. Praktiki iş – 3. Üzvi birləşmələrin xassələri                                | F 3.1.1 F 2.2.2 F 2.1.3 B 1.1.2         |

H-B. – Həyat bilgisi, İ – İnformatika, F. – Fizika, B. – Biologiya, C. – Coğrafiya, T.- Texnologiya, R. – Riyaziyyat.

**Qeyd:** Fənlərarası integrasiya cədvəlində təqdim olunmuş integrasiya imkanları mövzularda reallaşan standartlara uyğundur.

## IX sinifdə kimya dərslərinin illik planlaşdırılması nümunəsi

Aşağıda tövsiyə xarakterli illik iş planı verilmişdir. İş planı həftədə 2 saat olmaqla ildə 34 həftəyə və ya 68 saata nəzərdə tutulmuşdur. Müəllim mövzuların tədrisi zamanı qarşıya qoyduğu təlim məqsədlərindən və şəraitdən asılı olaraq tövsiyə olunan illik planlaşdırma nümunəsində dəyişiklik apara bilər.

| Həftələr           | Mövzular                                                                                 | Reallaşdırılan standartlar  | Fənbərarası inteqrasiya                                    | Strategiyalar: metodlar, iş formaları                                                                    | Resurslar (internet resurslar müvafiq mövzu üzrə tövsiyələrdə göstərilmiş mənbələrdən götürülə bilər)                                                                                                                                                        | Qiymətləndirmə üsul və vasitələri                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Metallar</b> |                                                                                          |                             |                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                            |
| 1-ci həftə         | Metallar və onların xassələrinə aid diaqnostik dərslər                                   | 1.1.1. 2.2.1.               | F 2.1.3<br>B 2.1.3.<br>F 2.2.2.                            | Müşahibə, fərdi iş, cütlük şəklində iş, kiçik və böyük qruplarda iş                                      | Dərslər, metallara aid şəkillər, kimyəvi elementlərin dövri sistemi (K.E.D.S.) cədvəli                                                                                                                                                                       | Müşahibə (müəllimin diaqnostik qeydiyyat vərəqi), şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq)                                              |
|                    | Metalların icmalı, təbiətdə tapılması və alınmasının ümumi üsulları                      | 1.1.1. 2.2.1. 3.1.1         | C 2.15.<br>F 2.1.3.<br>F 3.1.1.<br>B 1.1.2.                | Müşahibə, fəsilələrlə oxu, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, cütlük şəklində iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslər, K.E.D.S. cədvəli, metal kolleksiyası, CuCl <sub>2</sub> məhlulu, cərəyan düzləndirici-si, dəmir Fe lövhə və ya mismar, kompüter, proyektor                                                                                                          | Şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                                                   |
| 2-ci həftə         | Metalların ərintiləri                                                                    | 4.1.1.                      | F 3.2.1.<br>B 4.2.2.<br>İ 4.1.3.                           | Müşahibə, müzakirə, təqdimat, problemin həlli, fərdi iş, cütlük şəklində iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslər, ərinti nümunələri                                                                                                                                                                                                                                   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili və müzakirə, müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|                    | Metalların ümumi fiziki və kimyəvi xassələri. Metalların elektrokimyəvi gərginlik sırası | 1.1.1. 1.2.1. 2.2.1. 4.3.1. | B 1.1.2.<br>F 2.2.2.<br>F 3.2.2.                           | Müşahibə, müzakirə, təqdimat, tədqiqat, müzakirə, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                  | Dərslər, K.E.D.S. cədvəli, metalların elektrokimyəvi gərginlik sırası cədvəli, metal kolleksiyası, müxtəlif metal tozları, lövhələri və naqilləri, Al, Mg, Na, K, Ca, Zn, Fe, Be, Cu metalları, I <sub>2</sub> , S, xlorid və sulfat turşuları, NaOH məhlulu | Problemlə şərh, Venn diaqramı, müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə, layihə (şagirdin təqdimatı)                                     |
| 3-cü həftə         | Metalların korroziyası. Korroziyadan mühafizə                                            | 2.1.1. 2.2.1. 3.1.1. 4.2.1. | B 2.1.2<br>F 3.1.1<br>H.B<br>İ 3.2.1<br>B 4.2.1<br>C 3.2.5 | Müzakirə, tədqiqat, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş           | Dərslər, korroziyaya aid fotosəkillər, sink dənələri, sink və mis lövhələr, dəmir mismarlar, sınaq şüşələri, sü, bitki yağı, CuSO <sub>4</sub> və HCl məhlulları                                                                                             | Müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                                         |

|            |                                                                        |                      |                            |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-cü həftə | Litium yarımqrupu elementləri. Natrium, kalium və onların birləşmələri | 2.2.1. 3.1.1. 4.1.1. | F 3.1.1 B 4.2.2 İ 4.1.3    | Müşahibə, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                               | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Li, Na və K metalları, sınaq şüşələri, 50 ml-lik menzurkalar, fenolftalein məhlulu, su və benzol                                                                                                       | Müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
| 4-cü həftə | Berillium yarımqrupu elementləri. Kalsium                              | 2.2.1. 3.1.1.        | F 3.1.1                    | Müşahibə, təqdimat, ikihissəli gündəlik, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş          | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Mg və Ca metalları, S, sınaq şüşələri, fenolftalein məhlulu, su, spirt lampası, HCl məhlulu                                                                                                            | Müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
|            | Kalsiumun sənayedə alınan mühüm birləşmələri                           | 3.1.1. 4.1.1.        | F 3.1.1, B 4.2.1, İ 4.1.3. | Müşahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş    | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, plakat və şəkillər                                                                                                                                                                                     | Müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
| 5-ci həftə | Suyun codluğu və onun aradan qaldırılması üsulları                     | 4.1.1.               | B 4.2.2, İ 4.1.3           | Müşahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş    | Dərslik, K.E.D.S.cədvəli, plakat və şəkillər                                                                                                                                                                                      | Müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
|            | Bor yarımqrupu elementləri. Alüminium və onun birləşmələri             | 2.2.1 3.1.1.         | F. 3.1.1                   | Müşahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş    | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, alüminiumun tətbiqinə aid plakatlar, alüminium dənəcikləri, NaOH, HCl və H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , AlCl <sub>3</sub> məhlulları, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tozu, sınaq şüşələri, ştativlər | Müşahidə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı),                                        |
| 6-cı həftə | <i>Kiçik summativ qiymətləndirmə</i>                                   |                      |                            |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |
|            | Əlavə yarımqrup metalları. Dəmir. Dəmirin oksid və hidrokksidləri      | 2.2.1. 3.1.1         | F 2.2.1                    | Müşahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş    | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, dəmir tozu, HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HCl, FeCl <sub>2</sub> , FeCl <sub>3</sub> , NaOH, NH <sub>4</sub> SCN məhlulları, sınaq şüşələri                                      | Müşahibə (müəllimin diaqnostik qeydiyyat vərəqi), şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 7-ci həftə | Çuqun istehsalı                                                        | 3.2.1                | C 3.2.4.                   | Müşahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş    | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, çuqun istehsalına aid plakatlar                                                                                                                                                                        | Müşahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
|            | Polad istehsalı                                                        | 3.2.1.               | C 3.2.4                    | Müşahibə, təqdimatlar, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, polad istehsalına aid plakatlar                                                                                                                                                                        | Müşahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |

|                   |                                                                 |                            |                                |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8-ci<br>həftə     | Mis                                                             | 2.2.1<br>3.1.1             | F 2.2.1                        | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimatlar, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis qırıntıları, tozu və məftili, qatı $\text{HNO}_3$ və $\text{H}_2\text{SO}_4$ turşuları sınaq şüşələri, kükürd tozu, spirt lampası                                                                                                                                           | Müsahibə, şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
|                   | Sink                                                            | 3.1.1.                     | F 3.1.1.                       | Müsahibə, təqdimat, müzakirə, fərdi iş, cütlük şəklində iş, kiçik və böyük qruplarda iş        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, sink qırıntıları, qatı $\text{HNO}_3$ və $\text{H}_2\text{SO}_4$ turşuları, $\text{NaOH}$ məhlulu, sınaq şüşələri, kükürd tozu, spirt lampası                                                                                                                                   | Müsahibə, şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
| 9-cu<br>həftə     | Xrom                                                            | 3.1.1.                     | F 3.1.1.                       | Müsahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş           | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, xrom qırıntıları, qatı $\text{HNO}_3$ və $\text{H}_2\text{SO}_4$ turşuları, $\text{HCl}$ məhlulu, sınaq şüşələri, kükürd tozu, spirt lampası                                                                                                                                    | Müsahibə, şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
|                   | Praktik iş – 1. Metalların və onların birləşmələrinin xassələri | 2.2.1.<br>3.1.1.           | F 3.1.1.<br>F 2.2.2            | Müsahibə, təqdimat, kiçik qruplarda iş                                                         | Dərslik, sink dənəcikləri, dəmir və mis qırıntıları, xlorid və duru sulfat turşuları, $\text{AgNO}_3$ , $\text{AlCl}_3$ , $\text{NaOH}$ , $\text{FeCl}_3$ məhlulları, $\text{CuO}$ , spirt lampası, sınaq şüşəsi və pipet dəsti, saat şüşəsi                                                               | Tapşırıqvermə (təcrübə), təqdimetmə (müşahidə və nəticələrin hesabı), əməkdaşlıq                                          |
| 10-cu<br>həftə    | Kiçik summativ qiymətləndirmə                                   |                            |                                |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                           |
| 2. Qeyri-metallar |                                                                 |                            |                                |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                           |
| 10-cu<br>həftə    | Qeyri-metalların ümumi xarakteristikası                         | 1.1.1.<br>1.2.1.<br>2.2.1. | F 2.1.3<br>B. 1.1.2            | Müsahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş           | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli Qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar, ağac kömürü, yod kristalları, kükürd tozu                                                                                                                                                                                       | Müsahibə (müəllimin diaqnostik qeydiyyat vəzəqi), şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 11-ci<br>həftə    | Flüor y/q elementlərinin icmalı                                 | 1.2.1.                     | F 2.1.3.<br>B. 1.1.2           | Müsahibə, problemin həlli, təqdimat, müzakirə, cütlük şəklində iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar                                                                                                                                                                                                                                 | Müsahibə, şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
|                   | Xlor                                                            | 2.2.1.<br>3.1.1.<br>4.2.1. | F 3.1.1.                       | Müsahibə, problemin həlli, təqdimat, müzakirə, cütlük sklında iş, kiçik və böyük qruplarda iş  | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{KMnO}_4$ və ya $\text{MnO}_2$ tozu, qatı $\text{HCl}$ məhlulu, mis məftil, $\text{Na}$ , qırmızı fosfor, sınaq şüşələri, $\text{Fe}$ və $\text{S}$ tozları, spirt lampası, ştativ, Vürs kolbası, Erlenmeyer kolbalrı, pambıq                                             | Müsahibə, şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
| 12-ci<br>həftə    | Hidrogen-xlorid və xlorid turşusu                               | 2.2.1.<br>3.1.1.<br>4.1.1. | F 3.1.1.<br>B 4.2.2<br>İ 3.2.4 | Müsahibə, təqdimat, müzakirə, müqayisə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NaCl}$ duzu, qatı sulfat turşusu, alüminium folqa, dəmir(III)oksid, $\text{NaOH}$ məhlulu, $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{KMnO}_4$ tozu, qatı $\text{HCl}$ məhlulu, $\text{AgNO}_3$ məhlulu, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, Vürs kolbası, Erlenmeyer kolbalrı | Müsahibə, şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |
|                   | Halogenlərin müqayisəli xarakteristikası: fiziki xassələri      | 1.2.1.<br>2.2.1.           | B 1.1.2.<br>F 2.1.3.           | Müsahibə, təqdimat, müzakirə, müqayisə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar, menzurka, yod kristalları, benzol                                                                                                                                                                                              | Müsahibə, şifahi sualcavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı)                                         |

|             |                                                               |                      |                                 |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 13-cü həftə | Halogenlərin müqayisəli xarakteristikası: kimyəvi xassələri   | 2.2.1. 4.1.1.        | B 4.2.2. İ 4.1.3.               | Müsahibə, təqdimat, problemin həlli, müzakirə, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                  | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar, menzurka, yod kristalları, benzol                                                                                                                                   | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Oksigen yarımqrupu elementlərinin icmalı                      | 1.1.1. 1.2.1.        | F 2.1.3. B 1.1.2.               | Müsahibə, təqdimat, problemin həlli, müzakirə, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                  | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, oksigen yarımqrupu elementlərinin nümunələri təsvir edilmiş plakatlar                                                                                                                                                | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 14-cü həftə | Kükürd                                                        | 2.2.1. 3.1.1. 4.1.1. | F 3.1.1. B 4.2.2. İ 4.1.3.      | Müsahibə, təqdimat, problemin həlli, müzakirə, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                  | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, qatı nitrat turşusu, Na, alüminium, qırmızı fosfor, Fe və S tozları, sınaq şüşələri, spirt lampası, kolbalar                                                                                                         | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Hidrogen-sulfid                                               | 2.2.1. 3.1.1.        | F 3.1.1.                        | Müsahibə, təqdimat, problemin həlli, müzakirə, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                  | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Na <sub>2</sub> S duzu, xlorid turşusu, parafin, kükürd tozu, CuCl <sub>2</sub> , Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> və NaOH məhlulları, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 15-ci həftə | Kükürd-dioksit. Sulfat turşusu                                | 2.2.1. 3.1.1.        | F 3.1.1.                        | Müsahibə, təqdimat, problemin həlli, müzakirə, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                  | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis qırıntıları, sulfat turşusu məhlulu, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq                                                                                                | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Sulfat turşusu                                                | 2.2.1. 3.1.1. 4.1.1. | F 3.1.1. B 4.2.2. İ 4.1.3.      | Müsahibə, Venn diaqramı, təqdimat, problemin həlli, müzakirə, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş   | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis və sink ovuntuları, dəmir mis-mar, sulfat turşusu, NaOH, BaCl <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> məhlulları, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, pambıq                            | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 16-cı həftə | Kiçik summativ qiymətləndirmə                                 |                      |                                 |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |
|             | Böyük summativ qiymətləndirmə                                 |                      |                                 |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |
| 17-ci həftə | Azot yarımqrupu elementlərinin icmalı. Azot və onun oksidləri | 1.2.1. 2.2.1. 4.1.1. | F 2.1.3 B 1.1.2 B 4.2.2 İ 4.1.3 | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, cütlük şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S cədvəli, azot yarımqrupu elementlərinin nümunələri təsvir edilmiş plakatlar                                                                                                                                                    | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Ammonyak                                                      | 1.2.1. 2.2.1.        | F 2.1.3 B 1.1.2                 | Müsahibə, tədqiqat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, cütlük şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, NH <sub>4</sub> Cl duzu, Ca(OH) <sub>2</sub> , kükürd tozu, CuCl <sub>2</sub> , Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> və NaOH məhlulları, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru           | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |

|                               |                                                                       |                            |                                                      |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 18-ci həftə                   | Ammonium duzları                                                      | 2.2.1.<br>2.2.2.<br>3.1.1. | F 3.1.2<br>F 2.2.2<br>F 3.1.1.                       | Müsahibə, təqdimat, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, cütlik şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş                       | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NH}_4\text{OH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{NaOH}$ məhlulları, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ duzu, fenolfalein və lakmus kağızları, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq                                                 | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|                               | Nitrat turşusu                                                        | 2.2.1.<br>3.1.1.<br>4.1.1. | F 3.1.1.<br>B 4.2.2<br>İ 4.1.3.                      | Müsahibə, müzakirə, Venn diaqramı, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, cütlik şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis və sink ovuntuları, dəmir mis-mar, sulfat turşusu, nitrat turşusu, $\text{NaOH}$ , məhlulları, $\text{NaNO}_3$ duzu, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ                                                                                                                          | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 19-cu həftə                   | Nitrat turşusunun duzları. Təbiətdə azot dövrəni                      | 2.2.1.<br>2.2.2.<br>3.1.1. | F 2.2.2<br>F 3.1.1<br>F 3.1.2.                       | Müsahibə, tədqiqat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, cütlik şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş                | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , duzları, fenolfalein və ya lakmus kağızları, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ                                                                                         | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|                               | Fosfor                                                                | 1.2.1.<br>2.2.1.<br>4.1.1. | B 1.1.2<br>F 2.1.3<br>İ 4.1.3<br>B 4.2.2.            | Müsahibə, ikihissəli gündəlik, tədqiqat, müzakirə, kiçik və böyük qruplarda iş                                       | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{KClO}_3$ , $\text{Ca}$ , qırmızı fosfor, və kükürd tozları, sınaq şüşələri, kimyəvi qaşığı, şpatel, spirt lampası, kolbaları                                                                                                                                                                    | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 20-ci həftə                   | Difosfor-pentaksid və ortofosfat turşusu                              | 2.2.1.<br>3.1.1.           | F 3.1.1.                                             | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, cütlik şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş                | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis qırıntıları, sulfat turşusu məhlulu, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq                                                                                                                                                                                  | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|                               | Praktik iş – 2. Qeyri-metalların və onların birləşmələrinin xassələri | 2.2.1<br>3.1.1             | F 3.1.1.<br>F 2.1.4<br>R 1.2.5<br>B 4.2.2            | Müsahibə, təcrübə, təqdimat, kiçik qruplarda iş                                                                      | Dərslik, çini kasa, çay qaşığı, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , $\text{NaOH}$ , $\text{CaC}_2$ , $\text{KMnO}_4$ , $\text{CaCO}_3$ , $\text{CH}_3\text{CHO}$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$ , Tollens reaktiv, qliserin, metiloranj, şüşə çubuq, sınaq şüşələri dəsti, ştativlər, tıxac, qazaparan borular, spirt lampaları, lakmus kağızı | Tapşırıqvermə (təcrübə), təqdimə (müsahibə) və nəticələrin hesabı), əməkdaşlıq     |
| 21-ci həftə                   | Mineral gübrələr və onların təsnifatı. Azotlu gübrələr                | 1.3.1.<br>2.2.1.<br>4.1.1. | R 1.2.5<br>F 2.1.4<br>C 3.1.2<br>İ 4.1.3<br>B 4.2.2. | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, cütlik şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş                | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $\text{NaOH}$ və sulfat turşusu məhlulları, mis qırıntıları, lakmus, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ                                                                                                                                                                  | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|                               | Fosforlu və kaliumlu gübrələr                                         | 1.3.1.<br>2.2.1.<br>4.1.1. | R 1.2.5<br>F 2.1.4<br>C 3.1.2<br>İ 4.1.3<br>B 4.2.2. | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, cütlik şəklində, kiçik və böyük qruplarda iş                | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{AgNO}_3$ , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ duzları, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ                                                                                                                                                                                                          | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| Kiçik summativ qiymətləndirmə |                                                                       |                            |                                                      |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |

|             |                                                 |                                      |                                                     |                                                                     |                                                                                                |                                                                                    |
|-------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 22-ci həftə | Karbon yarımqrupu elementlərinin icmalı. Karbon | 1.2.1.<br>2.2.1.<br>3.1.1.<br>4.1.1. | B 1.1.2<br>F 2.1.3<br>F 3.1.1<br>İ 4.1.3<br>B 4.2.2 | Müsahibə, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S cədvəli, karbon yarımqrupu elementlərinin nümunələri təsvir edilmiş plakatlar | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|-------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

|             |                                                             |                            |                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |
|-------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 23-cü həftə | Karbon oksidləri                                            | 1.2.1.<br>2.2.1.<br>3.1.1. | B 1.1.2<br>F 2.1.3<br>F 3.1.1. | Müsahibə, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                                                             | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mərmər qırıntıları, xlorid turşusu, qarışqa turşusu, qatı sulfat turşusu, əhəng suyu, qaz quruducuları, kristallizator, kibrit, lakmus kağızı, Kipp və ya Kiryuşkin aparatı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Karbonat turşusu və onun duzları. Təbiətdə karbon dövrəni   | 1.2.1.<br>2.2.1.<br>3.1.1. | B 1.1.2<br>F 2.1.3<br>F 3.1.1  | Müsahibə, müzakirə, kiçik və böyük qruplarda iş                                                                                 | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, maqnezium qırıntıları, $\text{CaCO}_3$ , $\text{CaO}$ , $\text{NaOH}$ və xlorid turşusu məhlulları, lakmus, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ                                                                                  | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 24-cü həftə | Silisiyum                                                   | 2.2.1.<br>3.1.1.           | F 3.1.1                        | Müzakirə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, kiçik və böyük qruplarda iş                                                      | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NaOH}$ və $\text{HCl}$ məhlulları, $\text{SiO}_2$ , $\text{Mg}$ , sınaq şüşələri, kimyəvi qaşq, şpatel, spirt lampası, kimyəvi stəkan                                                                                       | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Silisiyum-dioksid və metasilikat turşusu                    | 2.2.1.<br>3.1.1.           | F 3.1.1                        | Müsahibə, müzakirə, Venn diaqramı, müqayisə cədvəli, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, cütlük şəklində və kiçik qruplarda iş | Dərslik, K.E.D.S.cədvəli, $\text{NaSiO}_3$ , $\text{HCl}$ və $\text{NaOH}$ məhlulları, lakmus, sınaq şüşələri, kimyəvi stəkan şüşə çubuq, spirt lampası, ştativ                                                                                               | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 25-ci həftə | Silisiyumun təbii birləşmələri və onların texnikada tətbiqi | 2.2.1.<br>2.2.2.<br>3.1.1. | F 2.2.2<br>F 3.1.1<br>F 3.1.2  | Müsahibə, təqdimat, müzakirə, ikihissəli gündəlik, fərdi iş, kiçik qruplarda iş                                                 | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, təbii silikat mineralları və silikat sənayesi məhsulları təsvir olunmuş plakatlar                                                                                                                                                  | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Kiçik summativ qiymətləndirmə                               |                            |                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |

### 3. Üzvi kimya

|             |                                                                              |                  |                    |                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 26-cı həftə | Üzvi kimya nəyi öyrənir                                                      | 1.1.1.<br>4.3.1. | F 2.1.3<br>F 3.2.2 | Müsahibə, təqdimat, fərdi iş, cütlük şəklində iş, kiçik və böyük qruplarda iş        | Dərslik, metan, etan, propan və butan molekullarının quruluş formulunu göstərən plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, üzvi birləşmələr əks olunmuş şəkil-plakatlar | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi. Üzvi birləşmələrin təsnifatı | 1.1.1.<br>1.2.1. | F 2.1.3<br>B 1.1.2 | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, metan, etan, propan və butan molekullarının quruluş formulunu göstərən plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, üzvi birləşmələr əks olunmuş şəkil-plakatlar | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |

|                               |                                                             |                                      |                                                     |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 27-ci həftə                   | Doymuş karbohidrogenlər (alkanlar). Metan                   | 1.1.1.<br>1.2.1.<br>2.2.1.<br>4.1.1. | B 1.1.2<br>F 2.1.3<br>F 3.1.1<br>İ 4.1.3<br>B 4.2.2 | Müsahibə, modelqurma, fasilələrlə oxu, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, metan, etan, propan və butan molekullarının quruluş formulu, karbon atomunun hibridləşmiş orbitalları təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar. Üzvi birləşmələr əks olunmuş səkil-plakatlar. $\text{CH}_3\text{COONa}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{CuO}$ tozları, əhəng suyu, şam parçası, heksan, kerosin, sınaq şüşələri, qazaparan borusu olan tıxac, spirt lampası, həvəngdəstə, ştativ | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|                               | Doymamış k/h-lər. Etilen sırası k/h-ləri (alkenlər). Etilen | 1.2.1<br>2.2.1.<br>4.1.1.            | F 2.2.2<br>F 3.1.1<br>C 3.2.4<br>İ 4.1.3<br>B 4.2.2 | Müsahibə, müzakirə, modelqurma, fasilələrlə oxu, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, eten, propen və buten molekullarının quruluş formulu, karbon atomunun hibridləşmiş orbitalları təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar. Üzvi birləşmələr əks olunmuş səkil-plakatlar, etil spirti, qatı sulfat turşusu, kalium-permanqanat məhlulu, əhəng suyu, Vürs kolbası, sınaq şüşələri, qazaparan borusu olan tıxac, spirt lampası, ştativ                                         | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 28-ci həftə                   | Asetilen və dien k/h-ləri. Asetilen                         | 2.2.1.<br>4.1.1.                     | F 2.2.2<br>F 3.1.1<br>İ 4.1.3<br>B 4.2.2            | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş             | Dərslik, asetilen və butadien-1,3 molekullarının quruluş formulu, karbon atomunun hibridləşmiş orbitalları təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, kalsium-karbid, qatı natrium-xlorid məhlulu, kalium-permanqanat məhlulu, Vürs kolbası, sınaq şüşələri, qazaparan borusu olan tıxac, spirt lampası, ştativ                                                                                     | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|                               | Tsiklik k/h-lər-tsikloparafinlər və aromatik k/h-lər        | 1.2.1.<br>2.2.1.                     | B 1.1.2<br>F 2.1.3<br>F 3.1.1.                      | Müsahibə, müzakirə, Venn diaqramı, problemin həlli, təqdimat, kiçik və böyük qruplarda iş        | Dərslik, tsiklik birləşmələrin molekulları, karbon atomunun hibridləşmiş orbitalları təsvir olunmuş plakatlar, benzolun kürəcik modeli, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar                                                                                                                                                                                                                                             | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 29-cu həftə                   | K/h-lərin təbii mənbələri və onların emalı                  | 3.2.1.<br>4.2.1.                     | C 3.2.4.                                            | Müsahibə, müzakirə, problemin həlli, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş             | Dərslik, neftin distillə qurğusunun maketi və ya sxemi, daş kömürün kokslaşdırılması üçün istifadə olunan sobanın sxemi                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| Kiçik summativ qiymətləndirmə |                                                             |                                      |                                                     |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |

|             |                                                   |                            |                                             |                                                                     |                                                                                                                                                                               |                                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 30-cu həftə | Doymuş spirtlər. Etanol, etilenqlikol və qliserin | 2.2.1.<br>3.1.1.<br>4.1.1. | F 2.2.2<br>F 3.1.1.<br>İ 4.1.3.<br>B 4.2.2. | Müsahibə, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, metanolun və etanolun molekullarının quruluşu, kürəcik və mil-kürəcik modelləri təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, metil, | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|-------------|---------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | etil, butil və amil spirtləri, kalium-bixromat, xlorid və ya sulfat turşusu, mis məfil, qliserin, natrium-hidroksid, mis(II)sulfat, spirt lampası, kimyəvi stəkanlar, sınaq şüşəsi dəsti, ştativ |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|             |                                                           |                            |                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |
|-------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Doymuş aldehydlər. Sirkə aldehydi                         | 2.2.1<br>3.1.1<br>4.1.1.   | F 2.2.2<br>F 3.1.1.<br>İ 4.1.3.<br>B 4.2.2.  | Müsahibə, problemin həlli, təqdimatlar, müqayisə cədvəli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, metanolun və etanolun molekullarının quruluş, kürəcik və mil-kürəcik modelləri təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, natrium-hidroksid, mis(II)sulfat, elektrik qızdırıcısı, kimyəvi stəkanlar, spirt lampası, sınaq şüşəsi dəsti, ştativ                                                                                                                                                           | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 31-ci həftə | Karbon turşuları. Sirkə turşusu və ali karbon turşuları   | 2.2.1<br>3.1.1<br>4.1.1    | F 2.2.2<br>F 3.1.1.<br>İ 4.1.3.<br>B 4.2.2.  | Müsahibə, problemin həlli, təqdimatlar, müqayisə cədvəli, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş | Dərslik, metan, etan, palmitin, stearin və olein turşularının molekul quruluşu, kürəcik və mil-kürəcik formulu təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, natrium-hidroksid məhlulu, maqnezium qırınıcı, maqnezium-oksidi tozu, natrium-karbonat, natrium-asetat tozu, qarışqa və sirkə turşularının məhlulları, lakmus kağızı, kimyəvi stəkanlar, spirt lampası, sınaq şüşəsi dəsti, ştativ, kompüter, proyektor | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Mürəkkəb efirlər. Yağlar. Sabun və digər yuyucu vasitələr | 1.2.1.<br>2.2.1.           | B 1.1.2<br>F 2.1.3<br>F 2.2.2.               | Müsahibə, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                             | Dərslik, müxtəlif efir, piy və yağların şəkli və formulları təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
| 32-ci həftə | Karbohidratlar                                            | 1.2.1.<br>2.2.1.<br>3.1.1. | B 1.1.2.<br>F 2.1.3.<br>F 2.2.2.<br>F 3.1.1. | Müsahibə, müzakirə, təqdimat, fərdi iş, kiçik və böyük qruplarda iş                             | Dərslik, karbohidratlara (qlükoza, fruktoza, saxaroza, nişasta və sellüloza) aid nümunələr, qlükoza və fruktoza molekullarının proyeksiya formulu təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar. Tərkibində karbohidratlar olan bitki, meyvə və tərəvəzlər əks olunmuş şəkil-plakatlar, CuSO <sub>4</sub> və NaOH məhlulları, sınaq şüşələri, spirt lampası, kimyəvi qəşiq, ştativ                                               | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Zülallar                                                  | 2.2.1.<br>3.1.1            | F 2.2.2.<br>F 3.1.1.                         | Müsahibə, müzakirə, təqdimat, problemin həlli, kiçik qruplarda iş                               | Dərslik, amin turşularının adları və formulları təsvir edilmiş cədvəl-plakatlar, zülalların ilkin, ikinci və üçüncü quruluşları təsvir edilmiş plakatlar,                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Müsahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |

|             |                                                                              |                 |                                            |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                              |                 |                                            |                                                                             | mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, yumurta ağı, $\text{CuSO}_4$ və $\text{NaOH}$ məhlulları, sınaq şüşələri, spirt lampası, spatel, ştativ                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |
| 33-cü həftə | İrimolekullu birləşmələr – polimerlər                                        | 3.1.1           | F 2.2.2.<br>F 3.1.1.                       | Müşahibə, təqdimat, müzakirə, problemin həlli, fərdi iş, kiçik qruplarda iş | Dərslik, təbii, süni və sintetik polimer nümunələri, bəzi polimerlərin quruluş formulları əks olunmuş plakatlar, polimerlərin təsnifatını göstərən cədvəl, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar                                                                                                                                          | Müşahibə, şifahi sual-cavab, tapşırıqvermə (tapşırıq), layihə (şagirdin təqdimatı) |
|             | Praktik iş – 3. Üzvi birləşmələrin xassələri                                 | 2.1.1<br>3.1.1. | F 3.1.1.<br>F 2.2.2.<br>F 2.1.3<br>B 1.1.2 | Müşahibə, təcrübə, təqdimat, kiçik qruplarda iş                             | Dərslik, çini kasa, çay qəşəği, $\text{NaOH}$ , $\text{KMnO}_4$ , $\text{CaCO}_3$ , $\text{CH}_3\text{CHO}$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$ məhlulları, Tollens reaktiv, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , $\text{CaC}_2$ , qliserin, metiloranj, şüşə çubuq, sınaq şüşələri dəsti, ştativlər, tıxac, qazaparan borular, spirt lampaları, lakmus kağızı | Tapşırıqvermə (təcrübə), təqdimetmə (müşahidə və nəticələrin hesabı), əməkdaşlıq   |
| 34-cü həftə | <i>Kiçik summativ qiymətləndirmə</i><br><i>Böyük summativ qiymətləndirmə</i> |                 |                                            |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |

F-Fizika, Biol. – Biologiya, C. – Coğrafiya, H.b. – Həyat bilgisi, İ – İnformatika, R – Riyaziyyat.

## TƏCRÜBƏ VƏ LABORATORİYA İŞLƏRİNİN TƏŞKİLİ

Kimyəvi maddələr, onların xassələri və çevrilmələrini *müşahidə* etmək, müşahidələrin doğruluğunu yoxlamaq üçün *eksperiment* aparmaq, bilavasitə təbiətdə olmayan hadisə və obyektlərin öyrənilməsi üçün onların *modelləşdirməsi* – kimyəvi proseslərin öyrənilməsində əsas üsullardır. Kimyanın tədrisində praktik işlərin əhəmiyyəti şagirdlərdə kimyəvi təcrübələrin aparılması üçün praktik bacarıqlar, müstəqil işlər zamanı bu bacarıqlardan istifadə, məişətdə və sənayedə istifadə olunan maddələrlə təhlükəsiz və ətraf mühitə zərər vurmada davranmaq üçün mühüm bilik, bacarıq və vərdislərin formalaşdırılmasındadır. Bu zaman şagirdlər yeni biliklər qazanmaqla yanaşı, tədqiqat aparmaq vərdislərinə də yiyələnirlər. Kimya dərslərində praktik işlər şagirdlərin fəallığını stimullaşdırır, fənnə marağı artırır.

Kimyanın öyrənilməsində kimyəvi təcrübələr mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Kimya dərslərində təcrübələr kim tərəfindən yerinə yetirilməsindən asılı olaraq iki qrupa bölünür: 1) Əsasən müəllimin nümayiş stolunda həyata keçirilən *nümayiş təcrübələri*; 2) *Şagirdlərin özlərinin yerinə yetirdikləri təcrübələr*. Bu təcrübələr laboratoriya işləri, eksperimental tapşırıqlar formasında olub şagirdlərin özləri tərəfindən həyata keçirilir.

**Nümayiş təcrübələri** yeni məlumatın təqdimatı zamanı şagirdlərdə maddələr, kimyəvi hadisələr haqqında konkret təsəvvürlərin yaradılması və kimyəvi anlayışların formalaşdırılması zamanı həyata keçirilir. Bu cür təcrübələr qısa vaxt ərzində kimyada əsas nəticə və ümumiləşdirmələrin başa düşülməsində, kimyəvi təcrübələrin aparılmasına dair bacarıqların öyrədilməsində mühüm rol oynayır.

Nümayiş təcrübələri aşağıdakı hallarda həyata keçirilir:

- təcrübə üçün lazım olan avadanlıqların sayı az olduqda;
- təcrübə işi şagirdlər üçün çətin olduqda;
- təcrübə işlər təhlükəli olduqda (qələvi metallarla iş, yüksəkqərginlikli elektrik avadanlıqları ilə iş və s.);
- dərsdə vaxt itkisinin qarşısının alınması üçün.

**Laboratoriya işləri** – məlumatın daha məhsuldar, konkret və anlaşıqlı şəkildə mənimsənilməsi üçün sərbəst halda yerinə yetirilən işlərdir. Şagirdlər bu işləri əsasən sərbəst yerinə yetirdikləri üçün onlarda eksperimental bilik və bacarıqlar inkişaf edir.

9-cu sinif kimya dərslərində 3 praktik iş nəzərdə tutulur. Aşağı siniflərdə müəyyən vərdiş və bacarıqlara yiyələndiklərindən şagirdlərin praktik işləri sərbəst və ya cütlər şəklində yerinə yetirməsi daha məqsəduyğundur.

| Mövzu                                      | Tədqiqat obyekti və avadanlıq                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Hazırlıq müddəti             | Kim tərəfindən aparılır |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Metalların birləşmələrinin xassələri       | Sink dənəcikləri, dəmir və mis qırıntıları, xlorid və duru sulfat turşuları, spirt lampası, sınaq şüşələri, pipetlər və saat şüşələri                                                                                                                                                                                             | Dərstdən bir neçə saat əvvəl | Şagirdlər               |
| Qeyri-metalların birləşmələrinin xassələri | Çini kasalar, çay qaşıqları, $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , şüşə çubuqlar, sınaq şüşələri, ştativlər, tıxac, qazaparan boru, spirt lampası, lakmus kağızı                                                                                                                                                    | Dərstdən bir neçə saat əvvəl | Şagirdlər               |
| Üzvi birləşmələrin xassələri               | Dərslik, çini kasa, çay qaşığı, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , $\text{NaOH}$ , $\text{CaC}_2$ , $\text{KMnO}_4$ , $\text{CaCO}_3$ , $\text{CH}_3\text{CHO}$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$ , Tollens reaktiv, qliserin, metiloranj, şüşə çubuq, sınaq şüşələri dəsti, ştativlər, tıxac, qazaparan borular, spirt lampaları, lakmus kağızı | Dərstdən bir neçə saat əvvəl | Şagirdlər               |

# KİMYA DƏRSLƏRİNDƏ MÜASİR TƏLİM TEXNOLOGİYALARI

## Mətnlərlə işin təşkili

Müasir dövrdə məktəbdə kimya fənninin məqsədi təkcə müəyyən informasiyanı mənimsətmək deyil, həm də şagirdlərdə universal bacarıqlar olan kommunikativ, idraki, reflektiv bacarıqları formalaşdırmaqdır.

Mətn tədris prosesində əsas təlim materialıdır. Ona görə də mətnlə işin düzgün təşkili mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İnformasiyanın tam mənimsənilməsi üçün şagirdlər oxuduqlarını başa düşməlidirlər. Mətnlə iş üsullarının öyrənilməsi şagirdlərə mətnlə müstəqil işləmək bacarıq və vərdislərinə yiyələnməyə imkan verir. Bununla yanaşı, verilən metodlar şagirdlərdə çox vacib vərdislərdən biri olan ünsiyyət vərdislərini formalaşdırır.

Mətnlə aşağıda təsvir olunan iş üsulları bu bacarıqların formalaşdırılmasına yardım edir. Qeyd olunan üsulların tətbiqinə aid nümunələr metodik vəsaitdə mövzular üzrə təlim materialları ilə iş texnologiyalarının şərhində verilmişdir.

1. **Seçmə oxu.** Mətnin ayrı-ayrı abzasları seçilərək nəzərdən keçirilir, yəni şagirdlərin diqqəti mətnin yalnız onlar üçün zəruri olan hissələrinə yönəldilir. Oxu üçün informasiyanın seçilməsi dərsin məqsədindən asılıdır.
2. **Mətni öz sözləri ilə danışma.** Şagird mətni oxuyur və ciddi elmi terminologiyadan istifadə etmədən, anladığı kimi öz sözləri ilə danışır.
3. **Mətnin planının tərtib edilməsi.** Plan sadə və ya mürəkkəb ola bilər. *Sadə plan* mətnin əsas hissələrinin siyahısıdır. Şagirdlər mətnin abzaslara bölünməsinə diqqət yetirməlidirlər. Hər abzasın məğzi qısa qeyd olunur. Onlar ardıcılıqla dəf-tərə yazılır. Abzaslar həmişə mətnin məzmun bölgüsünü tam əhatə etmir. Şagirdlər mətnin hansı hissələrini birləşdirməyə, hansı hissələrini ayırmağa diqqət yetirməlidirlər. Bunu mətnin həcmi nəzərə almaqla həll etmək olar: adətən, böyük abzaslar bir neçə əsas fikri birləşdirir, kiçik abzaslar isə birlikdə vahid məzmun fraqmentinin yaranmasına təbə olur. *Mürəkkəb planın* tərtibi zamanı şagirdlər təkcə əsas hissələrin qısa icmalını vermir, həm də onları daha kiçik hissələrə bölərək məzmunu daha ətraflı ifadə edirlər.
4. **Konspekt tərtib etmə.** Mətnin məzmununun ifadə olunması. Konspektləşdirmə müxtəlif formalarda ola bilər:
  - a) *xətti konspektləşdirmə.* Mətnin məzmununun tezislər şəklində qısa ifadəsi;
  - b) *klaster qurulması.* Metodik ədəbiyyatda bu strategiyanın dərsin müxtəlif mərhələlərində, məsələn, motivasiyada, yaxud müəyyən mövzunu öyrəndikdən sonra ümumiləşdirmə və refleksiyada tətbiq edilməsi tövsiyə olunur. Lakin o həmçinin informasiyanın konspektləşdirilməsi üçün də səmərəlidir.
  - c) *cədvəl formasında konspektin tərtibi.* Sual-cavab formasında tərtib edilir;
  - e) *məntiqi konspektlərin tərtibi.* Burada mətnin aşağıdakı məzmun elementləri göstərilir: anlayış və onların əsas xassələri; səbəb-nəticə əlaqələri.

5. **Mətnə əsas sözlərin çıxarılması üsulu (açar sözlər, anlayışlar, terminlər).**

*Əsas sözlər və söz birləşmələri təlim materialını yadda saxlamağa kömək edir. Adətən, əsas sözlər mətnə yağlı şriftlə ayrılır. Bu sözlərin köməyi ilə mətnin əsas məzmununu bərpa etmək olar. Şagirdlər mətni oxuyaraq onları dəftərlərinə yazırlar. Şagirdlərə seçdirilmiş sözlər əsasında mətnin məzmununu danışmağı tapşırmaq olar.*

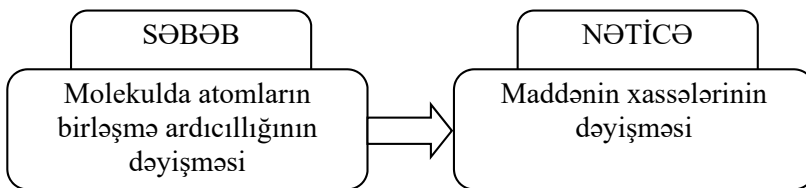
6. **Mətnə aid sualların hazırlanması:**

a) *ardıcıl suallar üsulu.* Bu üsulu cütlər şəklində həyata keçirmək daha məqsəddəuyğundur. Şagirdlər növbə ilə öyrənilən mətni abzaslar üzrə ucadan oxuyurlar. Bir abzası oxuduqdan sonra ikinci şagird oxunan abzasa aid sual verir, birinci isə onları cavablandırır. Sonra onlar rollarını dəyişirlər: sual verən şagird mətni oxumağa davam edir, ikinci isə oxunan abzasa dair ona suallar verir;

b) *açar sözlər əsasında mətnə suallar hazırlamaq.* Bu üsulu da cütlər şəklində həyata keçirmək məqsəddəuyğundur. Cütlərə daxil olan şagirdlər mətni növbə ilə abzaslar üzrə oxuyurlar. Birlikdə hər abzasda açar sözlər müəyyən edilir və dəftərə qeyd edilir. Sonra hər bir şagird fərdi olaraq bu sözlərə aid suallar tərtib edir və sualları öz dəftərinə yazır. Cütlərə daxil olan şagirdlər tərtib etdikləri sualları bir-birinə verməklə sorğu keçirirlər: növbə ilə şagirdlərdən biri sualı oxuyur, digəri isə onu cavablandırır;

c) *mətnə anlaşılmayan fikirləri müəyyən etmək və onlara aid suallar hazırlamaq.*

7. **Mətnə səbəb və nəticə əlaqələrinin aşkar edilməsi.**



8. **İnformasiyanın müxtəlif təqdimat formalarından istifadə edərək mətnin dəyişdirilməsi.** Mətnin məzmununu sistemləşdirici və təsnifedici cədvəllərin, sxemlərin, qrafik və diaqramların köməyi ilə vermək.

9. **İNSERT.** “Insert” sözünün ingilis dilindən tərcüməsi “səmərəli oxu və düşünmə üçün interaktiv qeydetmə sistemi” deməkdir. Onun tətbiqi bir neçə mərhələ üzrə aparılır.

- *Birinci mərhələdə* şagirdlər mətnin nişanlanma sistemi ilə tanış olurlar. Dərsin məqsədindən, sinfin hazırlıq səviyyəsindən, şagirdlərin yaş xüsusiyyətindən asılı olaraq bu, müxtəlif cür aparıla bilər:

“✓” qeyd işarəsi şagirdlərə məlum olan informasiya qarşısında qoyulur.

“–” işarəsi onlara məlum olan biliklərə zidd olan məlumatlar aşkar edildikdə qoyulur.

“+” işarəsi şagirdlər üçün maraqlı, yeni və gözlənilməz bir məlumat olduqda qeyd edilir,

“?” işarəsi aydın olmayan informasiya olduqda, nəyisə öyrənmək zərurəti yarandıqda qoyulur.

- *İkinci mərhələdə* şagirdlər mətni oxuyaraq ayrı-ayrı abzas və cümlələri onların kənarında uyğun işarələrlə qeyd edirlər.
- *Üçüncü mərhələdə* şagirdlər informasiyanı sistemləşdirir, öz sözləri ilə onu İNSERT cədvəlinə yazırlar.

| ✓<br>(məlumdur) | –<br>(əvvəlki<br>biliklərimə ziddir) | +   | ?<br>(aydın deyil,<br>öyrənmək istədim) |
|-----------------|--------------------------------------|-----|-----------------------------------------|
| ...             | ...                                  | ... | ...                                     |
| ...             | ...                                  | ... | ...                                     |

- *Dördüncü mərhələdə* şagirdlər ardıcıl olaraq cədvəlın hər qrafasını müzakirə edirlər.

10. **Mətn əsasında yaradıcılıq işləri:** rəsm çəkmə, kağız, gil, qum, plastilinlə müxtəlif konstruksiya qurma.

11. **Mətnə verilən informasiyanın praktik tətbiqi.**

12. **BİBÖ cədvəlinin doldurulması.** (“Bilirəm.” – “Bilmək istəyirəm.” – “Öyrəndim”). Üsulun icra alqoritmi:

1. Lövhədə və dəftərlərdə cədvəl tərtib edilir:

| BİLİRƏM | BİLMƏK İSTƏYİRƏM | ÖYRƏNDİM |
|---------|------------------|----------|
| ...     | ...              | ...      |
| ...     | ...              | ...      |

2. Mətnlə tanış olmazdan qabaq şagirdlər müstəqil və ya qrup şəklində əvvəlcə “Bilirəm”, sonra isə “Bilmək istəyirəm” sütunlarını doldururlar.

3. Mətni oxuyaraq və ya oxunanların müzakirəsi prosesində şagirdlər “Öyrəndim” sütununu doldururlar.

4. Nəticələrin çıxarılması, sütunların məzmununun tutuşdurulması.

Şagirdlərə əlavə olaraq daha iki sütunu – “İnformasiya mənbələri” və “Nə anlaşılmadı” başlıqlı sütunları doldurmağı tapşırmaq olar.

13. **Mətndəki materiallara uyğun cədvəl və sxemlərin tamamlanması.**

14. **Şərh olunan oxu.** Mətn oxunarkən izahat, mühakimə, forziyyələr və şərhlərlə müşayiət olunur.

15. **Müqayisəli təhlil.** Tədqiq olunan iki və daha artıq obyektin (hadisə, proses) ümumi və fərqli əlamətlərinin aşkar edilməsi və tutuşdurulması üsulu.
16. **Özünə nəzarət.** Mətnlə tanışlıqdan əvvəl müəyyən fərziyyələr yürüdülmür və proqnozlar verilir. Mətnlə tanış olduqca proqnozlaşdırılan mülahizələr mətnlə yoxlanılır.
17. **Krossvordlarla iş.** Krossvord formasında təklif olunan tapşırıqlar idrak fəaliyyətinin fəallaşmasına, dərs materialının daha yaxşı qavranılmasına, təlim fəaliyyətinin dinamikliyinə, yarışmaqla bilik və bacarıqların nümayişinə kömək edir. Krossvordlar həm dərsin müxtəlif mərhələlərində tətbiq oluna, həm də şagirdlərin bilik və bacarıqlarını qiymətləndirmə vasitəsi kimi istifadə edilə bilər. Krossvordları həll edərkən müxtəlif iş formalarını (fərdi, cütlərlə, qrup şəklində, frontal sorğu formalarını) tətbiq etmək olar. Krossvordlar həm böyük kağız vərəqlər üzərində, həm də interaktiv lövhədə (və ya MİMİO programında) tərtib edilə bilər. Krossvordlar müəllim, yaxud şagirdlər tərəfindən tərtib edilə bilər. Onların bir neçə variantı mümkündür:
- *Klassik krossvordlar.* Şagirdlər verilən tərif və izahatlara əsasən termin və anlayışları tapırlar. Bu, anlayışları fərqləndirməyə və onları daha yaxşı yadda saxlamağa yardım edir.
  - *Doldurulmuş krossvordlar.* Şagirdlər krossvordda doldurulmuş termin və anlayışlara özləri tərif verirlər. Bu, şagirdlərin termin və anlayışların təriflərini yadda saxlamağa kömək edir.
  - *“Lal” krossvordlar.* Bu halda krossvordun yalnız forması (boş xanalar) verilir, şagirdlər özləri anlayışları daxil edir və onları izah edən ifadələri hazırlayırlar.
  - *“Özün tərtib et”.* Şagirdlər istədikləri formada kimyəvi termin və anlayışlardan ibarət krossvord tərtib edirlər.

## KİMYƏVİ BİLİKLƏRİN SİSTEMLƏŞDİRİLMƏSİ

IX sinif kimya fənnində şagirdlərdə formalaşdırılan əsas bacarıqlardan biri də öyrənilmiş materialın düzgün sistemləşdirilməsi, fikirlərin düzgün, aydın və səlis şərh edilməsi, təqdim etmə bacarıqlarıdır. IX sinfin buraxılış sinfi olduğunu nəzərə alaraq təqdim etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasına daha çox diqqət yetirilməlidir. Bu bacarıqların aşağıdakı standartlar vasitəsilə reallaşdırılması nəzərdə tutulmuşdur:

- 4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.
- 4.2.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin və sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.
- 4.3.1. Qeyri-üzvi kimya sahəsində görkəmli alimlər haqqında məlumatlar toplayır, təqdimatlar edir.

Bu alt standartların bilik hissələri dərslikdə verilmiş nəzəri və praktik təlim materialları vasitəsilə mənimsədilir. Fəaliyyət hissələrinin reallaşdırılması üçün müəllimin qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri şagirdlərdə müstəqil olaraq müvafiq məlumatları əldə etmək, bunun üçün müxtəlif mənbə və vasitələrdən düzgün yararlanmaq, informasiya texnologiyalarının imkanlarından faydalanmaq, toplanmış informasiyanı düzgün sistemləşdirmək və ümumiləşdirmək bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır.

Müvafiq bacarıq və vərdişlərin formalaşdırılması üçün müəllim şagirdləri müxtəlif əlavə mənbələrlə işləməyə istiqamətləndirməli və əldə olunacaq məlumatların düzgün sistemləşdirilməsi yolları barədə tövsiyələr verməlidir. Şagirdlərin qazandıqları biliklərin müxtəlif təqdimat formalarında (kartoteka, məruzə, referat, elektron təqdimat və s. formalarda) təqdim olunması isə müstəqil tədqiqat aparmaq, nəticələri sistemli və düzgün şəkildə təqdim etmək bacarıqlarının formalaşdırılmasında mühüm əhəmiyyət daşıyır.

### Elmi və elmi-kütləvi ədəbiyyatla işin təşkili

Yuxarı siniflərdə şagirdlərə elmi və elmi-kütləvi ədəbiyyatda verilən məlumatlarla işləmək metodikasını öyrətmək çox vacibdir. Mürəkkəbliyindən asılı olaraq bu işi bir neçə formada təşkil etmək mümkündür:

- 1) kartoteka;
- 2) məruzə;
- 3) referat.

**Kartoteka** kiçikölçülü (təqribən A4 vərəqin yarısı, yaxud bir qədər də kiçik) kartoçkalar toplusudur. Hər bir kartoçkada yalnız bir obyekt haqqında informasiya yazılır. Bu informasiya yığcam, konkret və eyni zamanda tam olmalıdır. Adətən,



mətnə aid informasiyaların annotasiya şəklində yazılması daha məqsədəuyğundur. Annotasiyaların təxmini planı belə olmalıdır:

- 1) mətnin adı;
- 2) mətnin əsas ideyaları;
- 3) əsas ideyanın təsdiqinə yönəlmiş faktlar, arqumentlər və təcrübələr;
- 4) ziddiyyət yaradan digər ideyalar;
- 5) biliklərin azlığından yaranan problemlər;
- 6) bu problemlərin həll yolları.

Kartoteka toplamağı öyrətmək üçün dərslikdəki mətnlərdən başlamaq olar.

**Məruzə.** İlk mərhələdə ensiklopediya və ya internet məlumatlarından istifadə edərək elementar məruzələr hazırlamaq olar. Məruzənin əsas məqsədi müxtəlif fikirlərin, nəzəriyyələrin müqayisəsi, mümkün təzadların axtarılması və s. ola bilər. Məruzənin həcmi 2 səhifədən artıq olmamalıdır.

**Referat** məruzədən onunla fərqlənir ki, müəllif problemi qısaca ifadə edir, onun həlli üçün fərziyyələr irəli sürür. Bu iş forması məruzədən daha yüksək qiymətləndirilir. Şagirdlər üçün referatın həcmi 5–10 səhifədən artıq olmamalıdır.

#### *Referatı necə yazmalı*

Referat şagirdin müstəqil elmi-tədqiqat işidir. Burada o, tədqiq edilən problemin mahiyyətini açır, müxtəlif yanaşmaları və öz şəxsi fikirlərini irəli sürür.

Referatın mövzuları müəllim tərəfindən müəyyən olunur, şagirdlər isə onu seçir.

Müəllim şagirdləri referatın yazılma formasına olan tələblərlə tanış etməli, təqribi həcmi müəyyənləşdirməli və araşdırılacaq ilkin mənbələri göstərməlidir. Müəllim referat üçün müvafiq ədəbiyyatın seçilməsində də şagirdlərə kömək etməlidir.

#### *Referat üzərində işin mərhələləri*

1. Mövzunun seçilməsi. Mövzu öz əhəmiyyətinə görə aktual olmaqla yanaşı, həm də məzmunca orijinal və maraqlı olmalıdır.
2. Mövzu üzrə əsas mənbələrin müəyyən edilməsi və onların araşdırılması.
3. Baxılan ədəbiyyatların xülasəsinin (biblioqrafiya) tərtib edilməsi.
4. Məlumatların işlənilməsi və sistemləşdirilməsi.
5. Referatın məzmununun planının hazırlanması.
6. Referatın yazılması.
7. Tədqiqatın nəticələrinin təqdim edilməsi.

#### *Referatın tərtibatı*

1. *Titul vərəqi.* Bu vərəqdə müəllifin və işin adı, yazılma tarixi, həmçinin işin yerinə yetirildiyi şəhər (rayon, kənd) qeyd edilir.

2. *Plan – mündəricat.* Burada referatın hissələrinin (giriş, fəsillər, paragraflar və s.) adı və səhifələri ardıcılıqla göstərilir.

3. *Giriş.* Tədqiq edilən problemin mahiyyəti formalaşdırılır, seçilən mövzu əsaslandırılır, onun əhəmiyyəti və aktuallığı müəyyənləşdirilir, referatın məqsədi göstərilir, istifadə olunan ədəbiyyatın icmalı verilir.

4. *Əsas hissə.* Məzmun məntiqi ardıcılıqla formalaşan fəsillərdən (paraqraflardan) ibarət olmalıdır. Hər fəsildə müəllifin tədqiqatları nəticəsində problemin bir hissəsinin həllini göstərən açıqlamalar, mülahizələr və s. şərh olunur.

5. *Nəticə.* Mövzu üzrə nəticələr çıxarılır, ümumiləşdirilmiş bir fikir, yaxud tövsiyələr təklif edilir.

6. *Ədəbiyyat siyahısı.*

### **Təlim layihələri**

Layihə – konkret bir problemin həllinə yönəlmiş və əvvəlcədən qoyulmuş məqsədlərə nail olmaq üçün həyata keçirilən fəaliyyət formasıdır. Layihəyə məruzələr, referatlar, tədqiqat və şagirdlərin digər müstəqil yaradıcılıq işlərinin nəticələri də bir element kimi daxil ola bilər. Bu halda hər bir material layihənin məqsədinə nail olmağa xidmət etməlidir.

Layihə üçün mövzular seçilərkən bəzi məsələlərə diqqət yetirmək lazımdır. Şagirdlərə onların nisbətən tanış olduqları mövzuları vermək tövsiyə olunur. Layihəni yerinə yetirəcək şagirdin mövzu barədə ilkin təsəvvürlərinin olması vacibdir. Lakin çox yaxın mövzunun seçilməsi də məqsədəuyğun deyil. Mövzu elə seçilməlidir ki, şagird layihə üzərində çalışdığı zaman yeni bilik və bacarıq əldə edə bilsin.

Layihələr *öyrədici* və *müstəqil yaradıcı iş* olmaqla iki növə ayrılır. Təlim layihələrinin yerinə yetirilməsi şagirdlərdə bir çox mühüm bacarıqların formalaşmasına səbəb olur. Komandada birgə işləmək, müstəqil tədqiqat aparmaq, nəticələri düzgün sistemləşdirmək və onları lazımı qaydada təqdim etmək kimi mühüm vərdişlərin yaranmasında layihə fəaliyyətinin böyük əhəmiyyəti vardır.

Bu məqsədlə dərslərdə hər fəslin sonunda öyrənilmiş materialın dərinləşdirilməsi və müxtəlif təbii sahələri haqqında biliklərin genişləndirilməsi üçün bir neçə təlim layihəsinin mövzuları verilmişdir. Təbii ki, müəllim şagirdlərə özünün də məqsədəuyğun hesab etdiyi müxtəlif mövzularda təlim layihələri verə bilər. Aşağı siniflərdə layihələrin yerinə yetirilməsində müəllimin rolu daha çox idisə, yuxarı siniflərdə bu, tədricən minimuma endirilməlidir.

### **MÜASİR QIYMƏTLƏNDİRMƏ**

Azərbaycan Respublikası təhsil nazirinin 28 dekabr 2018-ci il tarixli 8/2 qərarı əsasında Ümumi təhsil pilləsində təhsilə alanların attestasiyasının (yekun qiymətləndirmə (attestasiya) istisna olmaqla) aparılması Qaydası təsdiq olunmuşdur.

Qiymətləndirmə təlim prosesinin ən mühüm mərhələlərindən biridir. Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi davamlı, dinamik, şəffaf olmalıdır.

Fənn kurikulumlarına görə, qiymətləndirmə təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəldilir, onu idarə edən vacib amil kimi meydana çıxır. Məzmun standartla-

rının mənimsənilməsi səviyyəsini ölçmək üçün qiymətləndirmə standartları müəyyənləşdirilmişdir. Məktəbdaxili qiymətləndirmə *diaqnostik, formativ və summativ* qiymətləndirmələrdən ibarətdir.

*Diaqnostik qiymətləndirmə* – fənn üzrə təlimin hər hansı bir mərhələsində şagirdlərin ilkin bilik və bacarıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Diaqnostik qiymətləndirmə şəraitə görə təlim məqsədləri və strategiyalarında çevik dəyişikliklər aparmağa, şagirdlərin maraq dairəsi, dünyagörüşü, yaşadığı mühit haqqında məlumat almağa imkan verir. Diaqnostik qiymətləndirmə rəsmi xarakter daşımır, rəqəmdən istifadə edilmir, nəticələr müəllimin şəxsi qeyd dəftərində əks olunur.

*Formativ qiymətləndirmə* – təlim prosesinin hər hansı bir mərhələsi üçün müəyyən olunmuş nəticələr əsasında şagirdlərin bilik və bacarıqlarının formalaşma səviyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Bu qiymətləndirmə tədris prosesinin düzgün istiqamətləndirilməsini, səmərəliliyini, şagirdlərin təlim sahəsində irəliləyişlərinin izlənilməsini təmin edir, şagirdlərin təlim ehtiyaclarının öyrənilməsinə imkan yaradır.

*Summativ qiymətləndirmə* hər bir fənn üzrə təhsil proqramında (kurikulumda) müəyyənləşdirilmiş məzmun standartlarının mənimsənilməsi ilə bağlı təhsilalanların əldə etdiyi nailiyyətlərin müəyyən olunması məqsədilə aparılır.

Summativ qiymətləndirmə aşağıdakı iki formada aparılır:

- hər bir fənn üzrə dərslərdə nəzərdə tutulmuş hər bölmənin daxilində və ya bölmənin sonunda keçirilən kiçik summativ qiymətləndirmə;
- hər yarımilin sonunda keçirilən böyük summativ qiymətləndirmə.

Summativ qiymətləndirmədə tapşırıqvermə üsulundan istifadə olunur.

Kiçik summativ qiymətləndirmə II-XI siniflərdə bütün fənlər üzrə hər yarımildə 3 dəfədən az 6 dəfədən çox olmamaqla müəllim tərəfindən aparılır. Hər fənn üzrə kiçik summativ qiymətləndirmələrin aparılacağı tarix haqqında məlumat tədris ilinin birinci həftəsi ərzində fənn müəllimi tərəfindən sinifdə təhsilalanlara elan olunur.

Hər bir fənn üzrə kiçik summativ qiymətləndirmə həmin fənnin tədris olunduğu 1 (bir) dərs saati ərzində aparılır.

Kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələr 100 ballıq şkala ilə ölçülür.

Summativ qiymətləndirmədə istifadə olunan qiymətləndirmə vasitələri (suallar) Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2009-cu il 13 yanvar tarixli 9 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasının ümumi təhsil sistemində Qiymətləndirmə Konsepsiyası"nın tələbləri nəzərə alınmaqla hazırlanır. Suallar hər bir sinif və fənn üzrə 4 səviyyədə tərtib edilir. 1-ci səviyyə ən aşağı, 4-cü səviyyə isə ən yüksək səviyyəni əks etdirir. Suallar müxtəlif mürəkkəbliyi səviyyəsində hazırlanır. 1-ci və 2-ci səviyyəyə təhsilalanların əksəriyyətinin cavablandırma biləcəyi suallar aid edilir. 3-cü və 4-cü səviyyəyə daha hazırlıqlı şagirdlərin cavablandırma biləcəyi suallar aid edilir. Səviyyələr üzrə sualların qiymətləndirmə ballarının 100 ballıq şkalada bölgüsü aşağıdakı kimi nəzərdə tutulur:

- 1-ci səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 20%-ni (və ya 20 bal) təşkil edir;
- 2-ci səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 30%-ni (və ya 30 bal) təşkil edir;
- 3-cü səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 30%-ni (və ya 30 bal) təşkil edir;
- 4-cü səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 20%-ni (və ya 20 bal) təşkil edir.

Təhsilalanın summativ qiymətləndirmədə topladığı balların 2, 3, 4, 5 qiymətlərinə uyğunluğu aşağıdakı qaydada müəyyənləşdirilir (Qaydalar 4.19-ci bənd):

| Bal aralığı | Qiymət         |
|-------------|----------------|
| [0-30]      | 2 (qeyri-kafi) |
| (30-60]     | 3 (kafi)       |
| (60-80]     | 4 (yaxşı)      |
| [80-100]    | 5 (əla)        |

### Yarımillik və illik qiymətlərin hesablanması

Təhsilalanların kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələrdə topladığı ballar əsasında yarımillik ballar hesablanır. Yarımillik balının 2, 3, 4 və ya 5 qiymətlərinə uyğunluğu bu Qaydanın 4.19-cu bəndinə müvafiq olaraq müəyyənləşdirilir. Yarımillik balların miqdarı və onların uyğunlaşdırıldığı qiymət sinif jurnalı və “Məktəbli kitabçası”nda yazılır.

Böyük summativ qiymətləndirmə aparılmayan fənlər üzrə yarımillik bal kiçik summativ qiymətləndirmələrdə toplanmış ballar əsasında aşağıdakı kimi hesablanır:

$$Y = \frac{ksq_1 + ksq_2 + \dots + ksq_n}{n}$$

Y- təhsilalanın yarımillik üzrə balını;

$ksq_1, ksq_2, \dots, ksq_n$  – hər kiçik summativ qiymətləndirmədə toplanmış balların miqdarı;

$n$  – kiçik summativ qiymətləndirmələrin sayını bildirir.

Böyük summativ qiymətləndirmə aparılan fənlər üzrə yarımillik bal kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələrdə toplanılan ballar əsasında aşağıdakı kimi hesablanır:

$$Y = \frac{ksq_1 + ksq_2 + \dots + ksq_n}{n} \cdot \frac{40}{100} + BSQ \cdot \frac{60}{100}$$

BSQ – hər yarımillik üzrə aparılan böyük summativ qiymətləndirmədə toplanmış balların miqdarı.

Təhsilalanın illik balları onun yarımillik ballarının ədədi ortası kimi hesablanır və illik balın 2, 3, 4 və ya 5 qiymətlərinə uyğunluğu bu Qaydanın 4.19-cu bəndinə müvafiq olaraq müəyyənləşdirilir. Qiymət sinif jurnalı və “Məktəbli kitabçası”nda yazılır.

İllik qiymətləndirmənin nəticələrinə əsasən təhsilalanların sinifdən-sinifə keçirilməsi Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi tərəfindən təsdiq edilən qaydalarla tənzimlənir.

MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERIALLARI İLƏ İŞ  
TEKNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

TƏDRİS VAHİDİ 1

METALLAR

TƏDRİS VAHİDİ ÜZRƏ  
REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.
- 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.
- 2.1.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiyaların qanunauyğunluqlarını izah edir.
- 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.
- 3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.
- 3.2.1. Metallar və qeyri-metallara, onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid kimyəvi prosesləri modelləşdirir.
- 4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.
- 4.2.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin və sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.
- 4.3.1. Qeyri-üzvi kimya sahəsində görkəmli alimlər haqqında məlumatlar toplayır, təqdimatlar edir.

TƏDRİS VAHİDİ ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **19 saat**  
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **2 saat**

## Dərs 1: VIII SINIFDƏ ÖYRƏNİLƏN MÖVZULARA AİD DİAQNOSTİK DƏRS

Dərsə şagirdlərin VIII sinifdə öyrəndiklərini xatırlamaları üçün frontal suallarla başlamaq olar:

- Hansı metalları tanıyırsınız?
- Metallar hansı ümumi xassələrə malikdir?
- Metallar hər bir dövrün hansı hissəsində yerləşir?
- Hansı element atomlarının xarici elektron təbəqəsində daha çox sayda elektron yerləşir: metalların, yoxsa qeyri-metalların?
- Metal atomları üçün elektron vermək xarakterikdir, yoxsa elektron almaq?
- Hər bir dövrdə metalların, yoxsa qeyri-metalların atom radiusu böyük olur? və s.

### Diagnostic qiymətləndirmə üçün paylama materialının nümunəsi

1. Metallar hansı elementlərə aiddir?

- A) yalnız s
- B) yalnız p
- C) yalnız d
- D) yalnız s və d
- E) s, p, d

2. Dövri sistem cədvəlində metalların yerləşməsi haqqında deyilənlərdən hansılar doğrudur?

- I. Yalnız I, II və III qruplarda yerləşir
- II. Əsas yarımqruplarda yerləşir
- III. Əlavə yarımqruplarda yerləşir
- IV. Yalnız IV, V, VI, VII qruplarda yerləşir

- A) II, III
- B) I, III
- C) II, IV
- D) I, II
- E) III, IV

3. Hansı elektron formulları metal atomlarının elektron quruluşunu əks etdirir?

- I. ... $3s^23p^1$    II. ...  $3s^23p^4$    III. ...  $2s^22p^2$    IV. ...  $2s^2$

- A) yalnız IV
- B) yalnız I
- C) I, II
- D) II, III
- E) I, IV

LAYİHƏ

4. Hansı atomun radiusu daha böyükdür?

- A)  $\dots 3s^1$
- B)  $\dots 3s^2 3p^1$
- C)  $\dots 3s^2 3p^2$
- D)  $\dots 3s^2 3p^4$
- E)  $\dots 3s^2 3p^5$

5. Hansı sırada yalnız metallar verilmişdir?

- A) Fe, Zn, Al, Sn
- B) Fe, Zn, Al, S
- C) Fe, F, Al, Sn
- D) F, P, C, Sn
- E) Zn, Al, Sn, C

6. Bütün elementlər hansı iki qrupa bölünür?

- A) amfoter və qeyri-amfoter elementlərə
- B) metal və qeyri-metallara
- C) qeyri-metal və amfoter elementlərə
- D) metal və amfoter elementlərə
- E) birvalentli və ikivalentli elementlərə

7. Aşağıdakılardan hansılar metallara aiddir?

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| I. kövrəkdir      | II. izolyatordur       |
| III. döyülə bilir | IV. mayedir            |
| V. bərkdir        | VI. metal parıltılıdır |

- A) I, II, III
- B) II, III, IV
- C) IV, V, VI
- D) III, V, VI
- E) I, IV, VI

Düzgün cavablar: 1–E, 2–A, 3–E, 4–A, 5–A, 6–B, 7–D

## Fəsil 1. Metalların ümumi xarakteristikası

### Dərs 2 / Mövzu 1: METALLARIN İCMALI, TƏBİƏTDƏ TAPILMASI VƏ ALINMASININ ÜMUMİ ÜSULLARI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir. |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh etməklə yanaşı, metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr aparır, müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib edərək nəticələrinə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                          |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, kiçik qruplar və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, aqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | C.–1.2.1, Fiz.–2.1.3, Fiz.–3.1.1, B.–1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, metal kolleksiyası, $\text{CuSO}_4$ və $\text{CuCl}_2$ məhlulları, cərəyan düzləndiricisi, və dəmir lövhə və ya misar, kompüter, proyektor.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=bmdBPw_1XII">https://www.youtube.com/watch?v=bmdBPw_1XII</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5YgrKeaNu6w">https://www.youtube.com/watch?v=5YgrKeaNu6w</a>                                            |

Dərsin *motivasiyasını* **A bloku**nda verilmiş suallardan istifadə etməklə, yaxud gündəlik həyatımızda, sənayenin müxtəlif sahələrində işlənən maşın və mexanizmləri misal göstərməklə, metalların həyatımızdakı müstəsna rollarına diqqəti çəkməklə yaratmaq məqsədəuyğundur. Sonra şagirdlərə bəsit maddələrin metal və qeyri-metallara bölündüyünü xatırladaraq onların diqqətini dialoq yolu ilə metal atomlarının quruluşundakı xüsusiyyətlərə yönəltmək lazımdır. Bunun üçün: “Metal atomlarının xarici elektron təbəqəsində, adətən, neçə elektron yerləşir? Metal atomlarının radiusu eyni dövrdə yerləşən qeyri-metal atomlarının radiusundan necə fərqlənir?” kimi *yönləndirici* suallar vasitəsilə metalların atom quruluşunda olan xüsusiyyətlərə – onların böyük radius və xarici elektron təbəqəsində az sayda elektron olması fikrinə yönəltmək lazımdır.

Sonra şagirdlərin *coğrafiya və biologiya* fənlərində aldıkları biliklərə əsaslanaraq (dərsliyin **B bloku**) metalların təbiətdə yayılması haqqında təsəvvürlər dialoq yolu ilə genişləndirilir: – “Yer kürəsinin nüvəsini (Fe, Ni), mantiya qatını (Al) hansı metallar təşkil edir, litosferdə hansı metallar var? Bitkilərin tərkibində metal varmı? Fotosintez prosesində hansı metal iştirak edir (Mg)? Sizcə, metallar təbiətdə sərbəst, yoxsa birləşmələr şəklində rast gəlinir? Hansı metallara sərbəst (Cu, Ag, Pt, Au), hansılara isə birləşmələr şəklində rast gəlinir (digərləri)?” Bu suallara dialoji müzakirə aparmaqla cavab axtarılır. Müəllimin müzakirəni metalların təbiətdə yayılması və onların hansı birləşmələr (əsasən, oksidlər, sulfidlər, cləcə də digər duzlar) şəklində tapılması ilə yekunlaşdırması tövsiyə olunur. Burada dərsliyin **E və F blokları**na da istinad məqsədəuyğundur. Bəzi birləşmələrin formulaları lövhədə yazılır.

Sonra müəllim filiz, metallurgiya haqqında qısa müəhazirə söyləyir və metalların sənayedə alınmasının ümumi üsullarını sadalayır.

**Tədqiqat sualı: Metalların canlı orqanizmlərdə nə kimi rolü var?**



Tədqiqat sualı verdikdən sonra müəllim şagirdləri qruplara bölür. Şagirdlərə tədqiqat sualını araşdırmaq və dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvələ əsasən suallara cavab hazırlamaq, həmçinin dərslikdən istifadə etməklə aşağıda verilmiş üsullarla metalların alınmasını öyrənmək tapşırılır.

**I qrupa:** karbon və karbon-monooksid istifadə etməklə pirometallurgiya üsulunu;

**II qrupa:** metal və hidrogenə istifadə etməklə pirometallurgiya üsulunu;

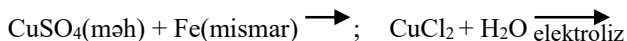
**III qrupa:** hidrometallurgiya üsulunu;

**IV qrupa:** elektrometallurgiya üsulunu;

Sonra qruplar növbə ilə tapşırıqlarını lövhədə təqdim edirlər. Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir.

Şagirdlərdən alınan *fərziyyələr* müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilərək metalların dövrü sistemdəki mövqeyi və onların saylarının çox olması (əlavə yarımqrup elementlərinin hamısının metallar olması) aydınlaşdırılır, metalların yalnız reduksiyaedici xassəli olmaları vurğulanır (**D bloku**).

Sonra metalların alınması ilə bağlı aşağıdakı təcrübələr aparılır. Bu təcrübələrin sadəliyini nəzərə alıb onların şagirdlər tərəfindən aparılması daha məqsədəuyğundur.



Təcrübəni aparmaq üçün içərisində mis(II)sulfat olan sınaq şüşəsinə əvvəlcədən səthi zəif xlorid turşusu məhlulunda təmizlənmiş dəmir mismar salınır. 1-2 dəqiqədən sonra mismarın üzərinə qırmızı- çəhrayı rəngli mis çökür.

İkinci təcrübəni aparmaq üçün içərisində mis(II) xlorid məhlulu olan kimyəvi stəkanı elektroliz qurğusuna qoşmaq lazımdır (əgər belə qurğu yoxdursa, plastik banka qapağına iki mismar keçirmək, onu da naqıl vasitəsilə elektrik düzləndiricisinə birləşdirmək lazımdır).

Müvafiq reaktivlər olmadıqda elektron resurslarda göstərilmiş mənbələrdəki *videoçarxları* nümayiş etdirmək tövsiyə olunur.

Dərsin *refleksiya* hissəsində müəllim metalların alınması üsullarını frontal sual-cavabla möhkəmləndirə bilər: – Metallurgiya nədir? Filiz nəyə deyilir? Metalların alınmasının hansı ümumi üsulları var? Pirometallurgiya nədir? Metalın alınma üsulu hansı amillərdən asılıdır.

Həmçinin, dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələnin verilmiş nümunə əsasında həll edilməsi tapşırıla bilər.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokunda verilmiş nümunəyə əsasən həll edilməsini tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                                                                                                                                   | II səviyyə                                                                                                                                                                                                             | III səviyyə                                                                                                                                                                                            | IV səviyyə                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini müəllimin köməyi ilə şərh etməklə yanaşı, metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr aparır, müvafiq reaksiya tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib edərək nəticələrinə münasibət bildirir. | K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh etməklə yanaşı, metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr aparır, müvafiq reaksiya tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib edərək nəticələrinə münasibət bildirir. | K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh etməklə yanaşı, metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr aparır, müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib edərək nəticələrinə münasibət bildirir. | K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini ətraflı şərh etməklə yanaşı, metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr aparır, müvafiq reaksiya tənliklərini səhvsiz tərtib edərək nəticələrinə düzgün münasibət bildirir. |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə metalların canlı orqanizmdə roluna dair *essé* hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfolioşuna qoyulur.

### Dərs 3 / Mövzu 1: METALLARIN ƏRİNTİLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                            |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | • Ərintilərin tətbiqi və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərh etmə, müstəqil işlərin təşkili və müzakirə.                                                                                                                                                                                 |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.–3.2.2, B.–4.1.3, İnf.–4.1.3                                                                                                                                                                                                         |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, ərinti nümunələri, kompüter, proyektor.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=hKBIIAsnx2M">https://www.youtube.com/watch?v=hKBIIAsnx2M</a><br><a href="http://galileo-tv.ru/node/2479">http://galileo-tv.ru/node/2479</a> |

Dərsin *motivasiyasını* yaratmaq üçün metal ərintilərini nümayiş etdirməklə şagirdlərin diqqətini metala oxşayan bu nümunələrin adlarının K.E.D.S. cədvəlində olmadığına yönəltmək olar. Sonra müəllim sinfə aşağıdakı *yönləndirici suallarla* müraciət edə bilər.

– Sizcə, nə üçün məişətdə və texnikada saf dəmirdən deyil, əsas tərkib hissəsi dəmir olan polad və çuqundan istifadə edilir?

– Nə üçün məişət və texnikada saf misdən deyil, əsasını mis təşkil edən *tunc* və *bürüncdən* istifadə edilir?

– Nə üçün bəzək əşyası kimi saf qızıldan deyil, onun mis, gümüş və digər metallarla birləşməsindən istifadə edilir?

Müəllim şagirdlərdə daha dərin maraq oyatmaq üçün onların diqqətini dərsləyin **E blokuna** da yönəldə bilər.

Dərsin növbəti mərhələsini müəllim şagirdlərin səviyyəsini nəzərə almaqla ya strategiya ilə oxu, ya da kiçik mühazirə şəklində keçirə bilər. Bu mərhələdə müəllim elektron resurslarda göstərilmiş mənbələrdəki *videoçarxlardan* istifadə edə bilər.

#### **Tədqiqat sualı: Gündəlik həyatımızda, məişətdə və texnikada istifadə edilən ərintilərin nə kimi əhəmiyyəti var?**

Müəllim tədqiqat sualına cavab axtarmaq məqsədilə əvvəlcədən hazırladığı müxtəlif ərintilərin tərkibi və bəzi xassələri qeyd edilmiş işçi vərəqləri şagird cütlərinə paylayır və dərslikdən və elektron resurslardan istifadə etməklə cədvəli tamamlamağı tapşırır.

Xarakterik xassələrinə görə

| Turşuyadavamlı ərintilər | Korroziyayadavamlı ərintilər | Asanəriyən ərintilər |
|--------------------------|------------------------------|----------------------|
|                          |                              |                      |

Ərintinin əsasını təşkil edən metala görə

| Qara ərintilər | Əlvan ərintilər | Yüngül ərintilər |
|----------------|-----------------|------------------|
|                |                 |                  |

*Məlumatın müzakirəsi* zamanı şagird cütləri öz nəticələrini təqdim edir, digərləri isə onları dinləyərək müxtəlif suallar verirlər. Təqdimat zamanı müəllim ərintilərin təsnifatına aid şagirdlərin fikirlərini dəqiqləşdirir (**D bloku**).

Sonra müəllim dərsin refleksiya hissəsində aşağıdakı suallar əsasında *ümumiləşdirmə* apara bilər:

- Ərinti nəyə deyilir?
- Ərintilərin saf metalardan nə kimi üstünlükləri var?
- Ərintiləri hansı əlamətlərə görə təsnif edirlər?
- Gündəlik həyatınızda daha çox hansı ərintilərlə rastlaşırsınız?

Müəllim mövzunun sonunda (**H bloku**) *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində verilmiş tapşırıqları yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: təqdimetmə*

| I səviyyə                                                                                                              | II səviyyə                                                                                                                | III səviyyə                                                                                                                      | IV səviyyə                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metallar və onların ərintilərinə aid fikirlərini sxem, diaqram və referatlar vasitəsilə təqdim etməkdə çətinlik çəkir. | Metallar və onların ərintilərinə aid fikirlərini müəllimin köməyi ilə sxem, diaqram və referatlar vasitəsilə təqdim edir. | Metallar və onların ərintilərinə aid fikirlərini sxem, diaqram və referatlar vasitəsilə təqdim edərkən kiçik səhvlərə yol verir. | Metallar və onların ərintilərinə aid fikirlərini sxem, diaqram və referatlar vasitəsilə dolğun təqdim edir. |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə ərintilər və onların tətbiqinə aid internet resurslarından və ya müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə *esse* hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

## Dərs 4 / Mövzu 2: METALLARIN ÜMUMİ FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ. METALLARIN ELEKTROKİMYƏVİ GƏRGİNLİK SIRASI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.</p> <p>1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.</p> <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.</p> <p>4.3.1. Qeyri-üzvi kimya sahəsində görkəmli alimlər haqqında məlumatlar toplayır, təqdimatlar edir.</p>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalların fiziki xassələrini, quruluşlarının xassələrinə təsirini şərh edir.</li> <li>• Metallara aid reaksiyaların tənliliklərini tərtib edir.</li> <li>• N.N.Beketov haqqında məlumat toplayır və təqdim edir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, qruplarla və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Problemlə şərh, Venn diaqramı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.– 2.1.3, B.– 1.1.2, Fiz.– 2.2.2, Fiz.– 3.2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>RESURSLAR</b>        | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, metal kolleksiyası, müxtəlif metal tozları, lövhələr və naqilləri, metalların elektrokimyəvi gərginlik sırası cədvəli, Al, Mg, Na, K, Ca, Zn, Fe, Be, Cu-un nümunələri, I<sub>2</sub>, S, xlorid və sulfat turşuları, NaOH məhlulu, kompüter, proyektor.</p> <p><a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67/23568/?interface=themcol">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67/23568/?interface=themcol</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=a0whkXaNUXk">https://www.youtube.com/watch?v=a0whkXaNUXk</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SS4lkfAkNtk">https://www.youtube.com/watch?v=SS4lkfAkNtk</a></p> |

Dərsin *motivasiyasını* (**A bloku**) müxtəlif metal nümunələrindən hazırlanmış toz, lövhə və naqılşəkilli metalların nümayişi ilə yaratmaq olar. Sonra aşağıdakı suallar vasitəsilə şagirdlərin diqqətini metalların fiziki xassələrindəki ümumi cəhətlərə yönəltmək olar:

- Nəzərdən keçirdiyiniz bu nümunələrin nə kimi oxşar və fərqli cəhətləri var?
- Nə üçün radio və elektrotexnikada naqillər, əsasən, mis və ya alüminium metallarından hazırlanır?
- Nə üçün radiotexnikada metallardan antena kimi istifadə edirlər?

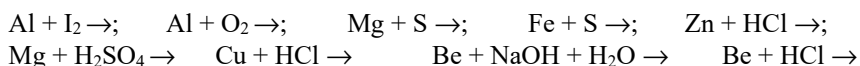
Müəllim şagirdlərin fərziyyələrini dəqiqləşdirərək metalların ümumi fiziki xassələri barədə məlumat verir (**D bloku**): metal parıltısı, elektrik və istilik keçiriciliyi, cəvədən başqa hamısının bərk halda olması, günəş şüasını əks etdirməsi, radiodalğaları qəbul edərək ötürməsi və s.

**Tədqiqat sualı:** Metalların atom və kristal quruluşlarının onların fiziki və kimyəvi xassələrinə təsirini necə şərh edərdiniz?

Müəllim şagirdləri qruplara bölür. Tədqiqat sualını araşdırmağı və dərsliyin *fəaliyyət (C bloku)* hissəsində verilmiş tapşırığı yerinə yetirməyi tapşırır. Mübadilə və müzakirə mərhələsində müəllim qrupların cavablarına əsasən, metal və ion kristal qəfəslərinin oxşar və fərqli cəhətlərini dəqiqləşdirir, metal rabitəsinin təbiətini daha ətraflı aydınlaşdırır.

Sonra müəllim kiçik mühazirədən istifadə etməklə (**D blokunun** davamı) metalların fərdi xassələrini şagirdlərə izah edir. Mühazirənin daha maraqlı olması üçün müəllim dərsliyin **E və F bloklarına** müraciət edə bilər. Burada müəllim bu xassələrin metalların dövrü sistemdəki mövqeyi ilə əlaqəli olduğunu vurğulayır. Ən yüngül və plastik metalların dövrü sistemin I qrupunda, ağır və kövrək metalların isə böyük dövrlərin əsas və ya əlavə yarımqruplarında yerləşdiklərinə diqqət çəkilir. Ən yüngül (Li), ən ağır (Os), ən asanəriyən (Hg), ən çətinəriyən (W), istiliyi və elektriki ən yaxşı keçirən (Ag) metalların adları vurğulanır.

Dərsin *təcrübə* hissəsində çətinliyi nəzərə alaraq əvvəlcə müəllim özü Na və K-un su ilə reaksiyalarını nümayiş etdirir, sonra isə şagirdləri qruplara ayıraraq onlara aşağıdakı təcrübələri aparmaq tapşırığını verir (müəllim təcrübələri aparmaq üçün şagird-təlimatçıların köməyindən istifadə edə bilər).



Təcrübə aparmaq üçün şərait olmadıqda elektron resurslarda göstərilmiş mənbələrdəki *videoçarxları* nümayiş etdirmək tövsiyə olunur. Qruplar öz müşahidə və nəticələrini (reaksiya tənlikləri ilə) təqdim etdikdən sonra müəllim dəqiqləşdirmələr aparır (**D bloku**). Bu zaman diqqət həmin reaksiyalarda metalların reduksiyaedici xassə göstərmələrinə yönəldilir. Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün **E və F blokuna** da müraciət edilməsi tövsiyə olunur: metallar qeyri-metallar, su, turşu və duzlarla reaksiyaya girir. Bu reaksiyalarda metallar valent elektronlarını itirərək  $\text{Me}^{n+}$  ionları əmələ gətirirlər. Sonra misin turşularla reaksiyaya girmədiyi vurğulanır və daha hansı metalların duru turşularla reaksiyaya girmədiyi aşağı siniflərdən yada salınır. Daha sonra müəllim şagirdlərə növbəti təcrübələri aparmağı tapşırır:



Təcrübənin nəticələri müzakirə olunaraq metalların elektrokimyəvi gərginlik sırası (metalların standart elektrod potensialları) və onun ilk dəfə rus kimyaçısı N.N.Beketov tərəfindən təklif edildiyi qeyd olunur. Bu sırada metal nə qədər solda yerləşirsə, bir o qədər aktivdir – özündən sonra gələn metalları onların duz məhlullarından sıxışdırıb çıxarır, kationu isə bir o qədər zəif oksidləşdiricidir.

Sonra yeni məlumatlar uyğun suallarla ümumiləşdirilir:

- Metallar hansı bəsit maddələrlə reaksiyaya daxil olur? (*Qeyri-metallarla*)
- Metallar hansı mürəkkəb maddələrlə reaksiyaya daxil olur? (*Su, turşu və duzlarla*)
- Sərbəst metallar reaksiyalarda hansı xassə göstərir? (*Reduksiyaedici*)

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqların yerinə yetirilməsini, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı tapşırığı verilmiş nümunə əsasında həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: şərhətmə, tənlik tərtibətmə, təqdimətmə*

| I səviyyə                                                                                          | II səviyyə                                                                               | III səviyyə                                                                                   | IV səviyyə                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Metalların fiziki xassələrini, quruluşlarının xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edir. | Metalların fiziki xassələrini, quruluşlarının xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edir. | Metalların fiziki xassələrini, quruluşlarının xassələrinə təsirini kiçik səhvlərlə şərh edir. | Metalların fiziki xassələrini, quruluşlarının xassələrinə təsirini ətraflı şərh edir. |
| Metallara aid reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir.                         | Metallara aid reaksiyaların tənliklərini çətinliklə tərtib edir.                         | Metallara aid reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlərə yol verməklə tərtib edir.             | Metallara aid reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib edir.                          |
| N.N.Beketov haqqında müəllimin köməyi ilə məlumat toplayır və təqdim edir.                         | N.N.Beketov haqqında məlumat toplayır və çətinliklə təqdim edir.                         | N.N.Beketov haqqında məlumat toplayır və kiçik səhvlərlə təqdim edir.                         | N.N.Beketov haqqında geniş məlumat toplayır və ətraflı təqdim edir.                   |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə internet resurslarından istifadə etməklə N.N.Beketov haqqında referat, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

### Dərs 5 / Mövzu 3: METALLARIN KORROZİYASI. KORROZİYADAN MÜHAFİZƏ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>2.1.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiyaların qanunauyğunluqlarını izah edir.</p> <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.</p> <p>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</p> <p>4.2.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin və sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.</p> |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dəmirin ətraf mühitin təsirindən dağılması reaksiyalarının qanunauyğunluqlarını izah etməklə yanaşı, dəmirin korroziyasını əks etdirən reaksiya tənliklərini tərtib edir.</li> <li>Korroziyaya aid müşahidələr apararaq onun aradan qaldırılması yollarına dair referat hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, <i>insert</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B.–2.1.2, Fiz.–3.1.1, H.b.–1.2.1, İnf.–3.2.1, B.–4.2.2, C.–3.2.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## RESURSLAR

Dərslik, korroziyaya aid fotosəkillər, sink dənəcikləri, sink və mis lövhələr, dəmir mismarlar, sınaq şüşələri, su, bitki yağı,  $\text{CuSO}_4$  və  $\text{HCl}$  məhlulları, kompüter, proyektor.

<https://www.youtube.com/watch?v=KB4Qq92zKK0>

<https://www.youtube.com/watch?v=BD68IoIigJ4>

<https://www.youtube.com/watch?v=EFz9CpQUtGw>

Dərsə korroziyaya uğramış metal parçaları əks olunmuş bir neçə şəkli nümayiş etdirərək: “Sizcə, gördüyünüz metal parçasında baş vermiş bu dəyişikliyin səbəbi nədir və bu bizə lazımdır?”, yaxud dərslikdəki *motivasiya* sualı ilə başlamaq olar (**A bloku**). Şagirdlərin cavabları dəqiqləşdirilərək adətən, məişət və texnikada istifadə olunan metaldan hazırlanmış detalların əksəriyyətinin dəmirin ərintilərindən hazırlandığı qeyd edilir. Dəmir və onun ərintilərinin tərkibi ətraf mühitin təsirindən dəyişir – *korroziyaya* uğrayır. “Korroziya” sözünün dərslikdə verilən mənası şərh edilir.

Burada müəllim qısa mühazirə şəklində korroziyanın xalq təsərrüfatına, eləcə də ekologiyaya (**B və F blokları**) vurduğu zərərini miqyasının çox böyük olduğunu qeyd edir.

### Tədqiqat sualı: Nə üçün metalları korroziyadan qorumaq lazımdır və metalları korroziyadan necə qorumaq olar?

Dərsin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) dərslikdə verilmiş şəklə, həmçinin, aşağıdakı təcrübələrə əsasən suallara cavab axtarılması tapşırılır. Müəllim üç-dörd gün əvvəldən hazırladığı beş sınaq şüşəsini nümayiş etdirir. İçərisinə mismar salınmış sınaq şüşələrinin birincisində mismar yalnız hava ilə təmasdadır. İkinci və üçüncü sınaq şüşələrində isə mismar tam örtülənə qədər su ilə doldurulmuşdur. İkinci sınaq şüşəsinə əlavə olaraq bir neçə ml bitki yağı əlavə edilmişdir. Dördüncü sınaq şüşəsinə duz, beşincisində isə duru turşu məhlulu əlavə edilmişdir.

Dördüncü və beşinci şüşədəki mismarın daha çox paslandığı, ikincisindəki çox cüzi paslandığı, birinci şüşədəki mismarın isə, ümumiyyətlə, paslanmadığı qeyd edilir. Beləliklə, (**D bloku**) korroziyaya təsir edən amillər vurğulanır.

Müəllim şagirdləri kiçik qruplara bölərək aşağıdakı təcrübələri aparmağı tapşıra bilər:

1. Kimyəvi stəkana bir neçə Zn dənəciyi, onun üzərinə xlorid turşusu tökülür. Bu zaman stəkandan şiddətlə  $\text{H}_2$  qazı ayrılır. Qazın ayrılması azaldıqda məhlulun üzərinə bir neçə ml  $\text{CuSO}_4$  məhlulu əlavə edilir.

2. Kimyəvi stəkanda xlorid turşusuna sink lövhə salınır. Qazın ayrılması azaldıqda Zn lövhəyə Cu lövhə toxundurulur. Qazın ayrılması yenidən şiddətlənir.

Təcrübələrdən əldə edilmiş müşahidə əsasında nəticələr ümumiləşdirilir:

- korroziya üçün həm hava, həm də su lazımdır;
- duz, turşu mühitində korroziya daha da sürətlənir.

Şagirdlərə təcrübələr zaman baş vermiş reaksiyaların tənliliklərinin tərtib edilməsi tapşırılır. Tənliliklər lövhədə yazılır və ehtiyac olarsa, dəqiqləşmələr aparılır.

Təcrübə aparmaq üçün şərait olmadıqda elektron resurslarda göstərilmiş mənbələrdəki videoçarxları nümayiş etdirmək tövsiyə olunur.

Sonra şagirdlər tədqiqat sualının cavabını dəqiqləşdirirlər:

- metalın səthinə qoruyucu örtüklər çəkməklə (metal və qeyri-metal örtüklər);
  - korroziyaya davamlı ərintilərin alınması yolu ilə;
  - elektrokimyəvi üsulla – protektor mühafizəsi və mühitin tərkibinin dəyişdirilməsi üsulu ilə.
- Burada müəllim *insert* üsulundan istifadə edə bilər.

Metalların korroziyadan mühafizəsi üsulları haqqında mühazirə formasında qısa məlumat verilir. Dərsin daha da maraqlı olması üçün **E və F bloklarından** istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqların yerinə yetirilməsini, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı tapşırığı verilmiş nümunə əsasında həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə, təqdim etmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                                             | II səviyyə                                                                                                                                                                  | III səviyyə                                                                                                                                                      | IV səviyyə                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dəmirin ətraf mühitin təsirindən dağılması reaksiyalarının qanunauyğunluqlarını izah etməklə yanaşı, dəmirin korroziya reaksiyalarının tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Dəmirin ətraf mühitin təsirindən dağılması reaksiyalarının qanunauyğunluqlarını izah etməklə yanaşı, dəmirin korroziya reaksiyalarının tənliklərini çətinliklə tərtib edir. | Dəmirin ətraf mühitin təsirindən dağılması reaksiyalarının qanunauyğunluqlarını izah etməklə yanaşı, dəmirin korroziya reaksiyalarının tənliklərini tərtib edir. | Dəmirin ətraf mühitin təsirindən dağılması reaksiyalarının qanunauyğunluqlarını izah etməklə yanaşı, dəmirin korroziya reaksiyalarının tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Korroziyaya aid müşahidələr aparır və müəllimin köməyi ilə onun aradan qaldırılması yollarını izah edən referat hazırlayır.                                                           | Korroziyaya aid müşahidələr aparır və onun aradan qaldırılması yollarını çətinliklə izah edən referat və hazırlayır.                                                        | Korroziyaya aid müşahidələr aparır və onun aradan qaldırılması yollarını izah edən orta həcmli referat hazırlayır.                                               | Korroziyaya aid müşahidələr aparır və onun aradan qaldırılması yollarını izah edən ətraflı referat hazırlayır.                                                          |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə ətraf mühitin çirklənməsi və onun aradan qaldırılması yollarını izah edən referatlar, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıqları bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

LAYİHƏ



## Fəsil 2. Əsas yarımqrup metalları

### Dərs 6 / Mövzu 4: LİTİUM YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ. NATRIUM, KALIUM VƏ ONLARIN BİRLƏŞMƏLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                     |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Qələvi metallara və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> <li>Natrium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, klaster, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.–3.1.1, B.–4.2.2, İ.–4.1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Li, Na və K metallarının nümunələri, sınaq şüşələri, 50 ml-lik menzurkalar, fenoltalein məhlulu, su və benzol.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=_JzTjsMKv_A">https://www.youtube.com/watch?v=_JzTjsMKv_A</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Q5YnJg_zlq4">https://www.youtube.com/watch?v=Q5YnJg_zlq4</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=_Ss5MbtNKC4">https://www.youtube.com/watch?v=_Ss5MbtNKC4</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=CfzLQepRUIA">https://www.youtube.com/watch?v=CfzLQepRUIA</a> |

Dərsə dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) başlamaq olar. Müəllim sonra onların adlarının mənası haqqında məlumat verir. Mövzuya daha çox diqqət çəkmək üçün dərsliyin **E və F bloklarında** verilmiş məlumatlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

**Tədqiqat sualı:** Qələvi metalların və onların birləşmələrinin gündəlik həyatımızda nə kimi əhəmiyyəti var?

Qoyulmuş suala daha ətraflı cavab tapmaq üçün şagirdlər qruplara bölünürlər. Onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvələ əsasən suallara cavab hazırlamaq, sonra isə mövzunun altbaşlıqlarında verilmiş mətnləri araşdırmaq tapşırılır:

**I qrupa:** qələvi metalların ümumi kimyəvi xassələrini;

**II qrupa:** natrium və kaliumun təbii birləşmələri, alınması və fiziki-kimyəvi xassələrini;

**III qrupa:** qələvi metalların oksid və hidrokisidlərini;

**IV qrupa:** qələvi metalların duzlarını.

Fəaliyyət hissəsində qoyulmuş suallara şagirdlərin cavabları müəllim tərəfindən dəqiqləşdirilir:

- qələvi metal atomları  $ns^1$  valent elektronuna malikdir
- Li ÷ Fr sırasında atom radiusu artdığından valent elektronların nüvə tərəfindən cəzb olunması zəifləyir
- Fr atomunun radiusu ən böyük olduğundan o ən fəal metaldır;
- Li II dövr elementi olduğundan onun atomunun xaricdən əvvəlki elektron təbəqəsində cəmi iki elektron var.

Müəllim qələvi metalların təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində yayıldığını deyir, bunun səbəbini şagirdlərdən soruşur, onların təbiətdə rast gəlinən birləşmələrinin formulunu lövhədə yazdırır. Daha sonra müəllim əvvəlki dərslərdə aldıkları biliklər əsasında qələvi metalların fiziki xassələri haqqında şagirdlərin fikirlərini soruşur və dəqiqləşdirir.

Sonra müəllim Li, Na və K metallarının nümunələrini, onların bıçaqla kəsilməsini və su ilə reaksiyaya daxil olmalarını nümayiş etdirir. Kaliumla çox ehtiyatlı olmaq lazımdır! Su ilə təcrübədə onun buğda dənəsinin yarısı boyda parçasından istifadə etmək tövsiyə olunur.

“Hoppanan Na” reaksiyasını aparmaq üçün içərisinə 1–2 damcı fenolftalein məhlulu damızdırılmış menzurkaya 15 ml su üzərinə 25 ml benzol əlavə edilir. Sonra menzurkaya kiçik noxud boyda kəsilmiş natrium atılır. Təcrübələri aparmaq üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Sonra şagirdlər öyrəndiklərini qrup daxilində mübadilə apararaq təqdim edirlər. Təqdimat zamanı hər qrupdan bir neçə şagirdin iştirakı arzu olunandır.

Müəllim təqdimatları dinləyir və dəqiqləşdirmələr apararaq yekunlaşdırır (**D bloku**). Ümumiləşdirmə *klaster* üsulu ilə də aparıla bilər.

Müəllim mövzunun sonunda şagirdlərə *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirilməyi, həmçinin dərsləyin *nümunə* blokundakı məsələni verilmiş nümunə əsasında həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: münasibət bildirmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                                                                                                | II səviyyə                                                                                                                                                                     | III səviyyə                                                                                                                                                                         | IV səviyyə                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qələvi metallara və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Qələvi metallara və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Qələvi metallara və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Qələvi metallara və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə dolğun münasibət bildirir. |
| Natrium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlayır.                                                                                     | Natrium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair çətinliklə referatlar hazırlayır.                                                                                     | Natrium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçik səhvlərlə referatlar hazırlayır.                                                                                     | Natrium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referatlar hazırlayır.                                                                                     |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə qələvi metalların, onların birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırılı bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

## Dərs 7 / Mövzu 5: BERİLLIUM YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ. KALSİUM

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Qələvi-torpaq metallarına və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparmaqla nəticələrinə münasibət bildirir və reaksiyaların tənliklərini tərtib edir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektivlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, qısa müəhazirə, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, fasiləli oxu, suallar və s.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.–3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>RESURSLAR</b>        | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Mg və Ca metallarının nümunələri, kükürd, sınaq şüşələri, fenolftalein məhlulu, su, spirt lampası, xlorid turşusu.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=d0vIXtjBIDg">https://www.youtube.com/watch?v=d0vIXtjBIDg</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wTT13j_pbPk">https://www.youtube.com/watch?v=wTT13j_pbPk</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CfzLQepRUIA">https://www.youtube.com/watch?v=CfzLQepRUIA</a></p> |

Dərsə mövzunun əvvəlində (**A bloku**) verilmiş *motivasiya* sualları ilə başlamaq olar. Sonra müəllim berillium yarımqrupuna 6 elementin – Be, Mg, Ca, Sr, Ba və Ra elementlərinin daxil olduğunu xatırladır və şagirdlərin cavablarını dəqiqləşdirməklə bunlardan sonuncu dördünün qələvi-torpaq metalları olduğunu vurğulayır. Müəllim şagirdlərin əvvəlki biliklərinə əsaslanaraq yönləndirici suallarla berillium yarımqrupu elementlərinə xas olan aşağıdakı xüsusiyyətləri dəqiqləşdirir:

- atomlarının xarici energetik səviyyəsinin quruluşu  $ns^2$ -kimidir;
- oksidləşmə dərəcələri +2-dir;
- atom radiusları eyni dövrdə yerləşmiş qələvi metalın atom radiusundan kiçikdir;
- reduksiyaedici xassələri eyni dövrdə yerləşmiş qələvi metala nisbətən zəifdir;
- Be→Ra sırasında reduksiyaedicilik xassəsi artır;
- RO tipli baş oksid və R(OH)<sub>2</sub> tipli hidroksid əmələ gətirir;
- RH<sub>2</sub> tipli hidridlər əmələ gətirir (Be-la H<sub>2</sub> birbaşa reaksiyaya girmir).

Daha sonra müəllim Be və onun oksid və hidroksidlərinin amfoter xassəli olduğunu söyləyir. Be-un və oksidinin su ilə reaksiya girmədiyi, Mg-un qızdırıldıqda, digərlərinin isə adi şəraitdə su ilə reaksiyaya girdiyi vurğulanır və müvafiq reaksiya tənlikləri şagirdlərin köməyi ilə lövhəyə yazılır.

**Tədqiqat sualı: Kalsium və onun birləşmələrinin həyatımızda nə kimi faydası və zərəri var?**

Müəllim şagirdlərin fərziyyələrini dinləyərək, sinfi kiçik qruplara bölür və dərsləyin *fəaliyyət* hissəsindəki (**C bloku**) tapşırığı yerinə yetirməyi tapşır.

Berillium yarımqrupu elementlərindən ən əhəmiyyətli kalsium olduğundan şagirdlərə onun haqqında daha ətraflı məlumat vermək üçün müəllim qısa mühazirədən də istifadə edə bilər.

Kalsium 4-cü dövr, II qrupun əsas yarımqrupun elementidir. Onun atomunda elektronlar 4 energetik səviyyədə paylanmışdır.  $4s^2$  elektronlar kalsiumun valent elektronlarıdır.

Sonra müəllim fasiləli oxu, yaxud kiçik mühazirə-müzakirə üsullarından istifadə etməklə **(D bloku)** kalsiumun təbiətdə tapılması, alınması, kimyəvi xassələri və tətbiqi barədə əldə etdikləri məlumatları möhkəmləndirir. Mövzuya daha çox diqqət çəkmək üçün dərsliyin **E və F blokları**nda verilmiş məlumatlardan istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Sonra müəllim Mg və Ca metallarının havada, yaxud oksigəndə yanmasını, su və xlorid turşusu ilə reaksiyalarını nümayiş etdirə bilər.

Təcrübələri aparmaq üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Sonra frontal sorğu vasitəsilə şagirdlərin öyrəndikləri dəqiqləşdirilir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində **(H bloku)** verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni verilmiş nümunə əsasında həll etməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: tənlik tərtib etmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                                                        | II səviyyə                                                                                                                                                                             | III səviyyə                                                                                                                                                                 | IV səviyyə                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qələvi-torpaq metallarına və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparmaqla nəticələrinə münasibət bildirir və müvafiq reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Qələvi-torpaq metallarına və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparmaqla nəticələrinə münasibət bildirir və müvafiq reaksiyaların tənliklərini çətinliklə tərtib edir. | Qələvi-torpaq metallarına və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparmaqla nəticələrinə münasibət bildirir və müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edir. | Qələvi-torpaq metallarına və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparmaqla nəticələrinə münasibət bildirir və müvafiq reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib edir. |

LAYIHƏ

## Dərs 8 / Mövzu 6: KALSİUMUN SƏNAYEDƏ ALINAN MÜHÜM BİRLƏŞMƏLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.           |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kalsium birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə münasibət bildirir.</li> <li>Kalsium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                  |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.–3.1.1, B.–4.2.1, İnf.–4.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>RESURSLAR</b>        | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=D9gN0wM8qB0">https://www.youtube.com/watch?v=D9gN0wM8qB0</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=JKKO2hehUCw">https://www.youtube.com/watch?v=JKKO2hehUCw</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ytn2p-O6WmA">https://www.youtube.com/watch?v=ytn2p-O6WmA</a> |

Dərsə əvvəlki mövzuda verilmiş kalsiumun təbii birləşmələrinin təkrarı ilə başlamaq olar. Kalsiumun sənayedə alınan əksər birləşmələrinin alınması üçün müəllim  $\text{CaCO}_3$  tərkibli kalsit mineralından istifadə edildiyini vurğulayır və onun digər əhəmiyyətindən danışır (**A bloku**).

**Tədqiqat sualı: Gündəlik həyatımızda kalsiumun hansı birləşmələrindən istifadə edildiyinin şahidi olmusunuz?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinləyib müəllim tədqiqat sualını araşdırmaq və dərsliyin *fəaliyyət* hissəsindəki (**C bloku**) tapşırığı yerinə yetirmək üçün sinfi 4 qrupa bölür. Qruplara dərslərdəki materialı öyrənməyi, sonra isə aşağıdakı altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrup:** kalsium-oksidi ( $\text{CaO}$ );

**II qrup:** kalsium-hidroksidi ( $\text{Ca(OH)}_2$ );

**III qrup:** Xlorlu əhəngi;

**IV qrup:** gipsi ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) və kalsium-karbid ( $\text{CaC}_2$ ).

Material araşdırılaraq öyrənilir. Hər qrupdan bir neçə şagird öz materiallarını lövhədə plakat, yaxud şifahi formada təqdim edir. Şagirdlərin cavabları dəqiqləşdirilir, kalsiumun bu birləşmələrinin tətbiq sahələri vurğulanır, müvafiq reaksiyaların tənlikləri şagirdlər tərəfindən lövhədə yazılır (**D bloku**).

$\text{CaO}$  – sönməmiş əhəng əhəngdaşının ( $\text{CaCO}_3$ )  $1000^\circ\text{C}$  temperaturda parçalanmasından alınır. Mövzuya daha çox diqqət çəkmək üçün dərsliyin **E blokunda** verilmiş məlumatlardan istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Sönməmiş əhəngdən sənayedə sönmüş əhəngin və kalsium-karbidin alınmasında istifadə edilir:  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ . Sönməmiş əhəngin üzərinə su əlavə edildikdə güclü istilik ayrılır. Reaksiyanın sonunda alınan ağ rəngli qatı özlü kütlə sönmüş əhəng adlanır.

Ca(OH)<sub>2</sub> – kalsium-hidroksid qələvidir. Sönməmiş əhəngin su ilə qarşılıqlı təsirindən alınır. Böyük praktik əhəmiyyətə malikdir. O, *sönmüş əhəng, əhəng südü və əhəng suyu* şəklində istifadə edilir:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ .

CaCl<sub>2</sub> + Ca(ClO)<sub>2</sub> – xlorlu əhəng sönmüş əhənglə xlorun qarşılıqlı təsirindən alınır. Ondan boyaların ağardılmasında, dezinfeksiya və deqazasiya işlərində istifadə edilir:  $2\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca(ClO)}_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O – gips. Təbii gipsi 150-180°C – də qızdırdıqda *alebastr* alınır. Ondan təbabətdə sarğıların hazırlanmasında, tikintidə və bədii əşyaların hazırlanmasında istifadə edilir.

CaC<sub>2</sub> – kalsium-karbid. Kalsium-oksiddən  $\text{CaO} + 3\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$  tənliyi üzrə alınır və əsasən asetilenin alınmasında istifadə edilir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                             | II səviyyə                                                                                             | III səviyyə                                                                                                  | IV səviyyə                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kalsium birləşmələrinə aid müşahidə apararaq nəticələrinə müəllimin köməkliyi ilə münasibət bildirir. | Kalsium birləşmələrinə aid müşahidə və çətinliklə təcrübələr apararaq nəticələrinə münasibət bildirir. | Kalsium birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə kiçik qüsurlarla münasibət bildirir. | Kalsium birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə dolğun münasibət bildirir. |
| Kalsium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referat hazırlayır.     | Kalsium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair çətinliklə referat hazırlayır.                | Kalsium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçik səhvlərlə referat hazırlayır.                 | Kalsium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referatlar hazırlayır              |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə kalsium birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair təqdimat (“Power point”, “Mimio studio”, “Promethean” və s.) hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

LAYİHƏ

## Dərs 9 / Mövzu 6: SUYUN CODLUĞU VƏ ONUN ARADAN QALDIRILMASI ÜSULLARI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cod suyun vurduğu ziyanlara dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, BİBÖ, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, interaktiv mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B.–4.2.2, İhf.–4.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, plakat və şəkillər.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=3_xNi9JV0s0">https://www.youtube.com/watch?v=3_xNi9JV0s0</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4_0yPavn36U">https://www.youtube.com/watch?v=4_0yPavn36U</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Dx1PgCtwPmY">https://www.youtube.com/watch?v=Dx1PgCtwPmY</a> |

Müəllim dərsə aşağıdakı *motivasiya sualları* ilə başlaya bilər:

– Bulaq suyunda sabunun pis köpüklənməsinin, bir müddət işlənmiş çaydanlarda ərpın əmələ gəlməsinin səbəbi nədir?

– Hansı çaydanda su daha tez qaynayır: ərp tutmuş, yoxsa ərpsiz çaydanda?

Müəllim sonra cod suyun vurduğu ziyandan, onu yaradan səbəblərdən danışır, müvafiq şəkil, plakat və ya elektron resurslarda verilmiş videoçarxlardan istifadə etməklə BİBÖ cədvəlinin müvafiq sütunlarını şagirdlərin köməyi ilə doldurur. Mövzuya daha çox diqqət çəkmək üçün dərsliyin **E və F** bloklarında verilmiş məlumatlardan istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

### **Tədqiqat sualı: Suyun codluğunu necə aradan qaldırmaq olar?**

Tədqiqat sualını araşdırmaq üçün müəllim dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) qoyulmuş sualları cavablandırmağı, həmçinin aşağıda təsvir edilmiş *təcrübələri* aparmağı tapşırı bilər. Təcrübələri aparmaq üçün müəllim qruplara üç sınaq şüşəsinin hər birinə 15-20 ml adi məişət suyu tökməyi, sonra I və II sınaq şüşəsinə maqnezium- hidrokarbonat və ya kalsium-hidrokarbonat, III sınaq şüşəsinə maqnezium-sulfat və ya kalsium-sulfat, yaxud xloridləri əlavə etməyi tapşırır. Daha sonra birinci sınaq şüşəsinə su qaynayana qədər qızdırmağı, ikincisinə əhəng suyu, üçüncüsünə soda əlavə edərək müşahidə aparmağı tapşırır.

Təcrübə bitdikdən sonra şagirdlər müşahidələrini bölüşərək nəticələrini qeyd edirlər. Müəllim şagirdləri dinləyərək dəqiqləşdirmə aparır və nəticələr cədvəl şəklində tərtib olunur.

| C O D L U Q                       |                                                           |                                                                          |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Növü                              | Müvəqqəti codluq (karbonatlı)                             | Daimi codluq (qeyri-karbonatlı)                                          |
| Codluğu əmələ gətirən ionlar      | $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{HCO}_3^-$    | $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{Cl}^-$ |
| Codluğu əmələ gətirən birləşmələr | $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ | $\text{MgSO}_4$ , $\text{CaSO}_4$ , $\text{MgCl}_2$ , $\text{CaCl}_2$    |

|                                      |                                                                                                                                     |                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Codluğun aradan qaldırılması yolları | Soda üsulu:<br>$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3\downarrow + \text{Na}(\text{HCO}_3)_2$ | Soda üsulu:<br>$\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$                   |
|                                      | Qaynatma üsulu:<br>$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MgCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$       | Fosfat üsulu:<br>$3\text{CaSO}_4 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ |
|                                      | Əhəng üsulu:<br>$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$      |                                                                                                                                        |
|                                      | İonit üsulu                                                                                                                         | İonit üsulu                                                                                                                            |

Müəllim codluğun kəmiyyətə ifadə edilməsi haqqında məlumat verir (**D bloku**):

– Codluq dərəcəsi 1 l suda olan  $\text{Ca}^{2+}$  və  $\text{Mg}^{2+}$  kationlarının *mmol*-la sayını ifadə edir. Codluq dərəcəsi 2 *mmol*-a qədər olan sular yumşaq, 10 *mmol*-dan böyük olan sular isə cod su sayılır. Şagirdlər BİBÖ cədvəlinin “öyrəndim” hissəsini doldururlar.

Müəllim əlavə olaraq nümunəsi MMV-də verilmiş cədvəllər çəkilmiş iş vərəqlərini şagird cütlərinə paylayır və onu doldurmağı tapşırır.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* referat hazırlama

| I səviyyə                                                                    | II səviyyə                                                         | III səviyyə                                                            | IV səviyyə                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Cod suyun vurduğu ziyanlara dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlayır. | Cod suyun vurduğu ziyanlara dair çətinliklə referatlar hazırlayır. | Cod suyun vurduğu ziyanlara dair cüzi səhvlərlə referatlar hazırlayır. | Cod suyun vurduğu ziyanlara dair ətraflı referatlar hazırlayır. |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə suyun codluğu və cod suyun vurduğu ziyanlara aid referatlar, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

LAYİHƏ



## Dərs 10 / Mövzu 7: BOR YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİ. ALÜMİNİUM VƏ ONUN BİRLƏŞMƏLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alüminiuma aid müşahidə və təcrübələr aparır, uyğun reaksiya tənliklərini tərtib edir və nəticələrinə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili və kublaşdırma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.–3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, alüminiumun tətbiqinə aid plakatlar, alüminium dənəcikləri, NaOH, HCl və H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , AlCl <sub>3</sub> məhlulları, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tozu, sınaq şüşələri, ştativlər.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=vwY-Vw9V-Co">https://www.youtube.com/watch?v=vwY-Vw9V-Co</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IMO_VNQfrTA">https://www.youtube.com/watch?v=IMO_VNQfrTA</a> |

Dərsə mövzunun əvvəlində verilmiş *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) başlamaq tövsiyə edilir. Müəllim bor yarımqrupuna 5 elementin – B, Al, Ga, In və Tl elementlərinin daxil olduğunu söyləməklə yanaşı, K.E.D.S cədvəlində tutduğu mövqeyinə görə bor yarımqrupu elementlərinin xarakteristikasını müəyyənləşdirmək üçün şagirdləri qruplara bölə və onlara əvvəlcədən hazırladığı iş vərəqlərindəki nümunəsi aşağıda göstərilmiş cədvəli doldurmağı tapşırıla bilər.

### BOR VƏ ALÜMİNİUM ELEMENTLƏRİNİN XARAKTERİSTİKALARI

|                                                   | B | Al |
|---------------------------------------------------|---|----|
| Elektron formulu                                  |   |    |
| Birləşmələrdə göstərdikləri oksidləşmə dərəcələri |   |    |
| Baş oksidinin formulu                             |   |    |
| Hidroksidinin formulu                             |   |    |

Müəllim əlavə olaraq, B-dan Tl-a doğru element atomlarının radiuslarının və metallıq xassələrinin berillium yarımqrupu metallarına nisbətən necə dəyişdiyini də soruşa bilər.

Bir neçə dəqiqə hazırlıqdan sonra qruplar öz cavablarını təqdim edir. Qısa müzakirədən sonra müəllim şagirdlərin cavablarını dəqiqləşdirərək borun qeyri-metal olduğunu, buna görə həm də –3 oksidləşmə dərəcəsi göstərdiyini qeyd edir.

### **Tədqiqat sualı: Alüminium və onun birləşmələrinin gündəlik həyatımızda nə kimi əhəmiyyəti var?**

Şagirdlər tədqiqat sualını araşdıraraq cavab hazırlayırlar. Mövzuya daha çox diqqət çəkmək üçün dərsləyin **E və F bloklarında** verilmiş məlumatlardan istifadə edilməsi tövsiyə olunur. Alüminiumun kəşfi tarixi, XIX əsrin axırlarına qədər çox qiymətli metal olması haqqında qısa məlumatdan sonra dərsləyin *fəaliyyət* hissəsindəki (**C bloku**) suallara cavab axtarılması üçün qruplara vaxt verilir. Cavablar müzakirə edilib dəqiqləşdirilir:

– Alüminium 3-cü dövr, III qrupun əsas yarımqrup elementidir;

- Al atomunda elektronlar 3 energetik səviyyədə paylanmışdır;
- $3s^23p^1$  elektronlar Al-un valent elektronlarıdır;
- Al atomu normal halda 1 tək elektrona, həyəcanlanmış halda isə 3 tək elektrona malikdir.

Sonra müəllim şagirdləri altı qrupa bölür, dərslikdəki materialı öyrənməyi və albaşıqlarda verilmiş materialları təqdim etməyi tapşırır. Tapşırıq kublaşdırma üsulundan istifadə etməklə yerinə yetirilir:

**I qrupa:** Alüminiumun təbiətdə yayılması və fiziki xassələrini;

**II qrupa:** Alüminiumun alınmasını;

**III qrupa:** Alüminiumun bəsit maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**IV qrupa:** Alüminiumun mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**V qrupa:** Alüminiumun birləşmələrini.

**VI qrupa:** Alüminium və birləşmələrinin tətbiqini.

Sonra şagirdlərə alüminiumun, alüminium-oksidi  $\text{NaOH}$  və  $\text{HCl}$  məhlulları ilə,  $\text{AlCl}_3$ -ün  $\text{NaOH}$ -la reaksiyalarına aid təcrübələri aparmaq da tapşırıqla bilər. Əgər təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar. Şagirdlər müşahidə etdiklərini və nəticələrini də uyğun olaraq qeyd edirlər. Sonra qruplar bir-bir işlərini əvvəlcədən hazırlanmış kubun üzlərinə yapışdıraraq müzakirə edir. Beləliklə də kubun 6 üzündə Al haqqında məlumatlar əks olunur.

Bundan sonra şagirdlər öyrəndiklərini, müşahidə və nəticələrini təqdim edirlər.

Müəllim qrupların təqdimatı zamanı söylənilən fikirləri dəqiqləşdirib (**D bloku**) yekunlaşdırır, alüminiumun və onun oksid və hidrogenlərinin amfoter xassəli olduğunu vurğulayır.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində dərslikdə (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıqla bilər. Həmçinin müəllim, dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni verilmiş nümunə əsasında həll etməyi tapşırıqla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                           | II səviyyə                                                                                | III səviyyə                                                                                     | IV səviyyə                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Alüminiuma aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Alüminiuma aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə çətinliklə münasibət bildirir. | Alüminiuma aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə kiçik qüsurlarla münasibət bildirir. | Alüminiuma aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə dolğun münasibət bildirir. |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə alüminium və onun birləşmələrinə aid referatlar, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıqla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

LAYİHƏ

## KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ NÜMUNƏSİ

1. Yarımqrupda yuxarıdan aşağıya doğru qələvi metalların hansı xassələri artır?

- 1) ionlaşma enerjisi                      2) metallıq xassəsi  
3) reduksiyaedicilik xassəsi            4) atom radiusu

A) 1, 2, 3, 4            B) 1, 2            C) 1, 2, 3            D) 1, 3            E) 2, 3, 4

2. Natrium haqqında hansı ifadə və ya ifadələr səhvdir?

- 1) istilik daşıyıcısı kimi istifadə edilir            2) alovu bənövşəyi rəngə boyayır  
3) müsbət ionu zəhərlidir            4) hidrogendən güclü reduksiyaedicidir

A) 1, 2, 3, 4            B) 1, 2            C) 1, 2, 3            D) 1, 3            E) 2, 3, 4

3. Kalsiumun hansı birləşməsi təbiətdə tapılmır?

A)  $\text{CaCO}_3$     B)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$     C)  $\text{CaCl}_2$     D)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$     E)  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

4. Hansı metallar yalnız elektrometallurgiya üsulu ilə alınır?

A) Pb, Sn            B) Zn, Fe            C) Cu, Ca            D) K, Al            E) Mn, Fe

5. Hansı sıradakı metallar onların oksidlərinin reduksiyasından alınır?

A) Zn, Al, Co, Ca            B) Fe, Zn, Sn, Cr            C) Na, K, Li, Ca  
D) Ba, Ca, Mg, Al            E) Cu, Ag, Mg, Ca

6. Hansı reaksiyalar üzrə metal alınır?

- 1)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \xrightarrow{t}$             2)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Al} \xrightarrow{t}$             3)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$   
4)  $\text{ZnO} + \text{C} \xrightarrow{t}$             5)  $\text{CaO} + \text{C} \xrightarrow{t}$   
A) 1, 2, 3, 4, 5            B) 1, 2            C) 1, 2, 3            D) 3, 5            E) 2, 3, 4

7. Əlvan ərintiləri göstərin.

- 1) polad            2) bürünc            3) tunc            4) çuqun            5) melxior  
A) 1, 2, 3, 4, 5            B) 1, 2            C) 1, 2, 3            D) 2, 3, 5            E) 2, 3, 4

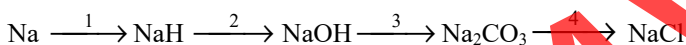
8. Qara ərintiləri göstərin.

- 1) polad            2) bürünc            3) tunc            4) çuqun            5) melxior  
A) 1, 5            B) 1, 2            C) 1, 2, 3            D) 3, 2, 4, 5            E) 1, 4

9. Hansı birləşmədən suyun yalnız müvəqqəti codluğunu aradan qaldırmaq üçün istifadə olunur?

A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     B)  $\text{NaHCO}_3$     C)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$     D)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$     E)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

10. Aşağıdakı çevrilmələrin tənliklərini tərtib edin.



### Fəsil 3. Əlavə yarımqrup metalları

#### Dərs 12/ Mövzu 8: ƏLAVƏ YARIMQRUP METALLARININ QISA İCMALI. DƏMİR. DƏMİRİN OKSİD VƏ HİDROKSİDLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənlirlərlərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | • Dəmirə aid təcrübə və müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənlirlərlərini tərtib etməklə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.–2.2.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Fe tozu, $\text{HNO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{HCl}$ , $\text{FeCl}_2$ , $\text{FeCl}_3$ , $\text{NaOH}$ , $\text{NH}_4\text{SCN}$ məhlulları, sınaq şüşələri.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=hLBSwoHS23s">https://www.youtube.com/watch?v=hLBSwoHS23s</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=KrwqFAFfea8">https://www.youtube.com/watch?v=KrwqFAFfea8</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=m_sm_vWYD04">https://www.youtube.com/watch?v=m_sm_vWYD04</a> |

Dərsə “nar suyu niyə əli qaraldır” və ya mövzunun əvvəlində verilmiş *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) başlamaq olar. Müəllim şagirdlərin fərziyyələrini dinləyir, bu dərsdə dəmir və onun oksid və hidroksidlərindən danışılacağını qeyd edir. Sonra müəllim şagirdləri 4 qrupa ayıraraq dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmayı tapşırır. Şagirdlər müşahidə və nəticələrini təqdim edirlər.

#### Tədqiqat sualı: **Gündəlik həyatımızda və texnikada istifadə etdiyimiz dəmir və dəmir məmulatlarının tətbiqi dəmirin xassələri ilə necə əlaqəlidir?**

Müəllim dəmirin çox qədimdən insanlara məlum olduğu, 4 təbii izotopundan ən əsasının  $^{56}\text{Fe}$  izotopu təşkil etməsi, +2 və +3 oksidləşmə dərəcəsi göstərməsi barədə danışır (mövzuya daha çox diqqət çəkmək üçün, dərsliyin **E və F bloklarında** verilmiş məlumatlardan istifadə edilməsi tövsiyə olunur):

- Dəmir 4-cü dövr, VIII qrupun əlavə yarımqrup elementidir,
  - Dəmir atomunda elektronlar 4 energetik səviyyədə paylanmışdır,
  - $3d^64s^2$  elektronlar onun valent elektronlarıdır,
  - Dəmir d-elementidir,
  - Dəmir  $4s^2$  və  $3d^6$  elektronlar hesabına +2 və +3 oksidləşmə dərəcəsi göstərir.
- Sonra qruplara mövzunu əhatə edən aşağıdakı blokları öyrənmək tapşırılır:

**I qrupa:** dəmirin təbiətdə yayılması, alınması və fiziki xassələrini;

**II qrupa:** dəmirin bəsit maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**III qrup:** dəmirin mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsiri və təyini;

**IV qrup:** dəmirin oksid və hidroksidlərini.

Araşdırmadan sonra hər qrupdan bir-iki nümayəndə nəticələri təqdim edir.

Müəllim qrupların təqdimatını dinləyib dəqiqləşdirmələr (**D bloku**) apararaq dərsi yekunlaşdırır.

Əlavə yarımqrup elementləri hər bir dövrdə tipik metallarla tipik qeyri-metallar arasında yerləşdiklərinə görə onlara keçid elementləri deyilir.

Əlavə yarımqrup elementlərinin valent elektronlarını xarici energetik səviyyənin s və xaricdən daxiləki səviyyənin d elektronları təşkil edir.

Onların hamısı metaldir, çoxu dəyişkən oksidləşmə dərəcələri göstərməklə, əsasən, rəngli ionlar əmələ gətirir.

Əlavə yarımqrup metallarından dəmir, mis, sink və xromun daha böyük praktik əhəmiyyətə malik olduğu vurğulanır.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                               | II səviyyə                                                                                                    | III səviyyə                                                                                                                             | IV səviyyə                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dəmirə aid müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Dəmirə aid müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Dəmirə aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Dəmirə aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

### Dərs 13 / Mövzu 9: ÇUQUN İSTEHSALI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 3.2.1. Metallar və qeyri-metallara, onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid kimyəvi prosesləri modelləşdirir.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Çuqun istehsalına aid prosesi modelləşdirir</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə, sxem.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | C.–3.2.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, çuqun istehsalına aid plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DN5NnIHxYeA">https://www.youtube.com/watch?v=DN5NnIHxYeA</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=JEik9Mgs5Jk">https://www.youtube.com/watch?v=JEik9Mgs5Jk</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Im10IYZkqDc">https://www.youtube.com/watch?v=Im10IYZkqDc</a> |

Dərsə mövzunun əvvəlində verilmiş *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) başlamaq olar. Şagirdlərin cavabları dəqiqləşdirilir:

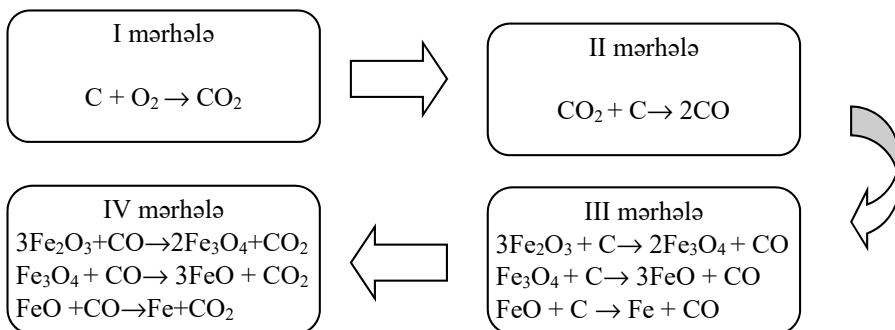
- Texnikada dəmir əsasən çuqun və polad şəklində istifadə olunur;
- Çuqun və polad dəmir filizlərindən istehsal olunur;

– Dəmirin pirometallurgiya üsulu ilə alınması zamanı xammal kimi dəmir oksidlərindən istifadə olunur.

Sonra müəllim çuqun və poladın tərkibi haqqında məlumat verir.

**Tədqiqat sualı: Çuqunun alınması prosesi necə baş verir? Çuqunun gündəlik həyatımızdakı rolu nədən ibarətdir?**

Dərsin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş suallara cavab axtarmaq üçün şagirdlər qruplara ayrılır. Araşdırmadan sonra şagirdlər qənaətlərini *müzakirəyə* təqdim edirlər. Müzakirələrin nəticələri müəllim tərəfindən dəqiqləşdirilir. Daha sonra müəllim dərslikdəki materialı qısa müəhazirə (**D bloku**) üsulu ilə, yaxud müxtəlif oxu strategiyalarından istifadə etməklə şagirdlərə çatdırıla bilər (materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsliyin **E blokuna** müraciət edilməsi məqsədəuyğundur). Dərsin bu hissəsinə 15 dəqiqə vaxt ayırmaq tövsiyə olunur. Sonra şagirdlər öyrəndiklərini plakatlarda təsvir etməklə yaxud lövhədə izahlı yazmaqla təqdim edə bilərlər. Bundan sonra isə müəllim şagirdlərə çuqun istehsalı prosesini sxematik modelləşdirməyi tapşırır.



Müəllim təqdimatları dinləyib dəqiqləşdirmələr aparmaqla dərsi yekunlaşdırır.

Proses zamanı alınan sementit, karbon, silisium, fosfor və kükürd ərimiş dəmirdə həll olaraq çuqun əmələ gətirir. Domnadan çıxan qazların (koloşnik və ya domna qazı) tərkibində CO(30%), N<sub>2</sub>(60%) və CO<sub>2</sub>(10%) olur və ondan domna sobasına verilən havanı *regeneratorda* qızdırmaq üçün istifadə olunur. Domna sobasında prosesləri sürətləndirmək üçün aşağıdakı şərtləri yerinə yetirirlər:

- sobaya verilən hava oksigenlə *zənginləşdirilir* və regeneratordakı qızdırılır.
- domnaya hava ilə yanaşı **təbii qaz** CH<sub>4</sub> üfürülür; nəticədə domnada CO-nun qatılığı artır və əlavə reduksiyaedici (H<sub>2</sub>) əmələ gəlir;
- filiz *zənginləşdirilir* və onun, həmçinin koks və flüsün ölçüləri domnaya qədər optimal ölçüdə hazırlanır. Alınan çuqunun tərkibində 93% Fe, 4,5% -ə qədər C, 0,5-2% Si, 1 – 3% Mn, 0,02 – 2,5% P və 0,005 – 0,8% S olur.

Boz (silisiumlu) və ağ çuqun istehsal olunur.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi təbiiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: modelləşdirmə*

| I səviyyə                                                          | II səviyyə                                              | III səviyyə                                                       | IV səviyyə                                          |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Çuqun istehsalına aid prosesi müəllimin köməyi ilə model-ləşdirir. | Çuqun istehsalına aid prosesi çətinliklə modelləşdirir. | Çuqun istehsalına aid prosesi şəhvlərə yol verərək modelləşdirir. | Çuqun istehsalına aid prosesi düzgün modelləşdirir. |

## Dərs 14 / Mövzu 9: POLAD İSTEHSALI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 3.2.1. Metallar və qeyri-metallara, onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid kimyəvi prosesləri modelləşdirir.                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Polad istehsalına aid prosesi modelləşdirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, qısa müəhazirə, sxem.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | C.–3.2.4.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, polad istehsalına aid plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=JEik9Mgs5Jk">https://www.youtube.com/watch?v=JEik9Mgs5Jk</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Im10IYZkqDc">https://www.youtube.com/watch?v=Im10IYZkqDc</a> |

Polad istehsalı çuqun istehsalının davamı olduğundan dərsə çuqunun tərkibinə daxil olan və keyfiyyətini aşağı salan elementlər haqqında soruşmaqla başlamaq olar.

Şagirdlərin cavabları dəqiqləşdirilir: “Çuqunun tərkibində 93% Fe, 4,5% -ə qədər C, 0,5 – 2% Si, 1– 3% Mn, 0,02 – 2,5% P və 0,005 – 0,8% S olur.

Poladın alınması çuqunun tərkibində olan karbon, kükürd, fosfor, silisium və digər qatışıqların kənar edilməsindən ibarətdir.

Polad – tərkibində 0,1– 2%-ə qədər karbon və az miqdarda digər qatışıqlar (Si, Mn, S, P) olan dəmir ərintisidir. Polad istehsalında əsas məqsəd çuqunun keyfiyyətini aşağı salan kükürd və fosforun miqdarını minimuma endirməkdir. Çünki kükürd polada yüksək temperaturda, fosfor isə aşağı temperaturda kövrəklik verir. Polad istehsalının əsasını təşkil edən oksidləşmə reaksiyalarıdır. Oksidləşmə prosesində böyük miqdarda FeO alındığından qatışıqların oksidləşməsində oksigenlə yanaşı, dəmir(II) oksid də iştirak edir.”

### **Tədqiqat sualı: Poladın alınması prosesi necə baş verir? Poladın gündəlik həyatımızdakı rolu nədən ibarətdir?**

Müəllim tədqiqat məqsədilə qruplara dərsliklərdəki altbaşıqlardakı mətni araşdırmaq və polad istehsalı prosesində baş verən reaksiyaların tənliklərini yazmağı, həmçinin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş suallara cavab axtarmağı tapşırır.

**I qrupa:** marten üsulu

**II qrupa:** oksigen-konventor üsulu;

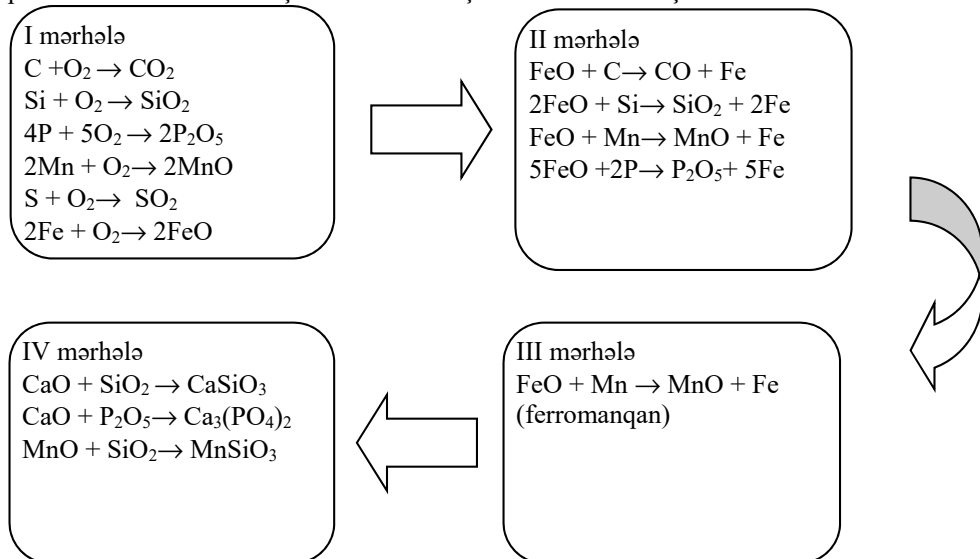
**III qrupa:** elektrotermik üsul.

Qruplar öz araşdırmalarının nəticələrini *mübadilə* edərək sinfin *müzakirəsi* üçün təqdim edir.

Müəllim şagirdlərin fikirlərini dəqiqləşdirir (**D bloku**):

– C və S müvafiq olaraq CO<sub>2</sub> və SO<sub>2</sub> şəklində ayrılıb çıxarılır. SiO<sub>2</sub> və P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> isə əhəng vasitəsilə şlak – CaSiO<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> şəklində kənarlaşdırılır. Artıq qalmış dəmir (II) oksidin (FeO) tam reduksiyası üçün ərinmiş polada ferromanqan və ya ferroxrom əlavə edilir. Manqan dəmir(II) oksiddən oksigeni qopardıb manqan(II) oksidə (MnO) çevrilir, MnO isə öz növbəsində SiO<sub>2</sub> ilə reaksiyaya girərək MnSiO<sub>3</sub> (şlak) şəklində kənar edilir.

Sonra müəllim şagirdlərlə birlikdə onların təkliflərini nəzərə almaqla polad istehsalı prosesini sxem və cədvəl şəklində modelləşdirməklə ümumiləşdirir.



| Marten üsulu                                                                | Oksigen-konvertor üsulu                                                           | Elektrotermik üsul                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emal prosesinə asanlıqla nəzarət edilir və müxtəlif çeşidli poladlar alınır | Qənaətlidir, yanacaq tələb olunmur, proses marten üsuluna nisbətən tez başa çatır | Elektrik sobalarının qurulması ucuz başa gəlir, proses qısa zamanda başa çatır və yüksək keyfiyyətli legirlənmiş poladlar almağa imkan verir |

Daha sonra müəllim şagirdlərdə polad istehsalı haqqında daha əyani təsəvvürlər yaranması üçün elektron resurslarda verilmiş videoçarxları nümayiş etdirə bilər (materialın daha da yadda qalan olması üçün dərsliyin **E blok**una müraciət edilməsi məqsəda uyğundur).

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəda uyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: modelləşdirmə*

| I səviyyə                                                            | II səviyyə                                                 | III səviyyə                                                     | IV səviyyə                                             |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Polad istehsalına aid prosesləri müəllimin köməyi ilə modelləşdirir. | Polad istehsalına aid prosesləri çətinliklə modelləşdirir. | Polad istehsalına aid prosesləri kiçik səhvlərlə modelləşdirir. | Polad istehsalına aid prosesləri düzgün modelləşdirir. |



## Dərs 15/ Mövzu 10: MİS

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                    |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | • Misə aid təcrübə və müşahidələr aparır, nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Cu qırıntıları, tozu və məftili, qatı $\text{HNO}_3$ və $\text{H}_2\text{SO}_4$ turşuları sınaq şüşələri, S tozu, spirt lampası.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Z1nDhgg6XYc">https://www.youtube.com/watch?v=Z1nDhgg6XYc</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=-U-eXDAOZQw">https://www.youtube.com/watch?v=-U-eXDAOZQw</a> |

Müəllim dərsə “Mis haqqında nə bilirsiniz? Misin gündəlik həyatımızdakı rolu haqqında nə deyə bilərsiniz?” suallarla, yaxud dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) başlaya bilər. Şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilərək dəqiqləşdirilir. Müəllim, misin çox qədimdən insanlara məlum olduğunu (mis dövrü),  $^{63}\text{Cu}$  və  $^{65}\text{Cu}$  davamlı izotopla malik olduğunu, elektrotexnikada və radiotexnikada geniş istifadə edildiyini, həmçinin insan orqanizmində əvəzənilməz rola malik olduğunu qeyd edir. Mis nəfəs və əsəb sistemlərinin normal fəaliyyəti üçün zəruri olan, eləcə də ağırları azaldan, insanın əhvali-ruhiyyəsini artıran endorfinlərin sintezi üçün vacib elementdir. O həmçinin aminturşuların, zülalların sintezində iştirak edir. Mis yer fındığı, fındıq, qoz, düyü, yulaf, lobyə, qarabaşaq, yaşıl noxud, makaron, heyvanın qaraciyərində və s.-nin tərkibində daha çoxdur.

### **Tədqiqat sualı: Nə üçün ta qədimdən bu günümüzədək insanlar misdən bəzək əşyaları və əmək alətləri kimi istifadə edirlər?**

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənir. Dərsin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) təcrübələr aparılır, müşahidələr əsasında araşdırmadan sonra şagirdlər qənaətlərini *müzakirəyə* təqdim edirlər. Müzakirələrin nəticələri müəllim tərəfindən dəqiqləşdirilir.

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Sonra müəllim sinfə dərslikdəki materialı araşdırmağı tapşırır. Araşdırma bitdikdən sonra nəticələri təqdim etmək üçün altbaşlıqlarda verilmiş materialı qruplara aşağıdakı ardıcılıqla bölür:

**I qrupa:** misin dövrü sistemdə mövqeyi və təbiətdə yayılmasını;

**II qrupa:** misin alınması və fiziki xassələrini;

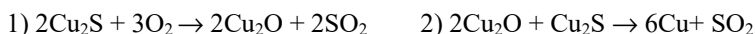
**III qrupa:** misin kimyəvi xassələrini;

**IV qrupa:** misin tətbiqini.

Şagirdlər qrup işini təqdim edirlər.

Müəllim təqdimatları dinləyir, dəqiqləşdirmələr (**D bloku**) aparır. K.E.D.S. cədvəlində misin mövqeyini (4-cü dövr, IB yarımqrupu), onun atomunun elektron formülünü ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ ), valent elektronlarını ( $3d^{10} 4s^1$ ), təbiətdə tapılan birləşmələrinin formullarını (kuprit:  $Cu_2O$ , mis parıltısı:  $Cu_2S$ , mis kolçedanı:  $CuFeS_2$ , malaxit:  $(CuOH)_2CO_3$ ) frontal sorğu vasitəsi ilə şagirdlərə lövhədə yazdırır (Azərbaycanda misin Filizçay polimetal yatağında çıxarıldığını vurğulamaq lazımdır). Daha sonra müəllim misin birləşmələrində  $4s^1$  elektronları ilə yanaşı,  $3d$ - elektronlarından birinin də iştirak etdiyini, buna görə də onun +1 və +2 oksidləşmə dərəcəsi göstərdiyini bildirir.

– Sənayedə mis  $Cu_2S$ -dən iki mərhələdə alınır:



Daha təmiz misin elektroliz üsulu ilə alındığı da əlavə edilir. Sonra misin fiziki xassələri haqqında məlumat verilir:

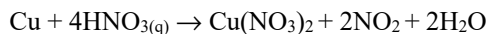
– O, açıq-çəhrayı rəngli, yumşaq, plastik, ağır ( $\rho = 8,96 \text{ q/sm}^3$ ), çətinəriyən ( $t_{\text{er}} = 1083^\circ\text{C}$ ), gümüşdən sonra elektrik cərəyanını ən yaxşı keçirən metaldir.

Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsləyin **E blokuna** müraciət edilməsi məqsədəuyğundur.

Sonra müəllim şagirdlərin bütün fərqli fikirlərini öyrəndikdən sonra misin kimyəvi xassələrini dəqiqləşdirir:

– Mis quru havada, adi şəraitdə passivdir. Qızdırdıqda qeyri-metallarla reaksiyaya daxil olur:  $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ ;  $Cu + S \rightarrow CuS$

– Mis turşulardan yalnız oksidləşdirici turşularla reaksiyaya girir:



– Nəm havada mis oksidləşərək əsasi mis(II) karbonata çevrilir.



– Mis elektrik naqillərinin, kəbellərin, istilik mübadilə aparatlarının, müxtəlif ərintilərin (bürünc, tunc və s.) istehsalında istifadə olunur. Misin birləşmələrindən bitki ziyanvericiləri və xəstəlikləri ilə mübarizə vasitəsi kimi ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  – mis kuporosu), bəzi üzvi birləşmələrin təyində istifadə olunur.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                                        | II səviyyə                                                                                                             | III səviyyə                                                                                                                                      | IV səviyyə                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Misə aid müşahidələr aparır nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Misə aid müşahidələr aparır nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Misə aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə aparır nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Misə aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə aparır nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

## Dərs 16 / Mövzu 10: SİNK

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 3.1.1. Metalları və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə aid münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinkə aid təcrübə və müşahidələr aparıb müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | F–3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Zn qırıntıları, qatı $\text{HNO}_3$ və $\text{H}_2\text{SO}_4$ turşuları, NaOH məhlulu, sınaq şüşələri, S tozu, spirt lampası.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=M-TFaSaGYKg">https://www.youtube.com/watch?v=M-TFaSaGYKg</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=UFNC94VBmlk">https://www.youtube.com/watch?v=UFNC94VBmlk</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=oUDO3TmCXyE">https://www.youtube.com/watch?v=oUDO3TmCXyE</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=oUDO3TmCXyE">https://www.youtube.com/watch?v=oUDO3TmCXyE</a> |

Müəllim dərsə “Sink haqqında nə bilirsiniz? Sinkə təbiətdə sərbəst, yoxsa birləşmələr şəklində rast gəlinir? Sinkin texnikada istifadə olunan hansı birləşməsini tanıyırsınız?” sualları, yaxud dərslikdə verilmiş (**A bloku**) *motivasiya* sualları ilə başlaya bilər. Şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilərək dəqiqləşdirilir. Müəllim sinkin çox qədimdən insanlara məlum olduğunu, e.ə. II əsrdə mislə ərintisi olan bürüncdən istifadə olunduğunu, beş təbii izotopdan ən çox yayılan  $^{64}\text{Zn}$  olduğunu, texnikada tunc və sinklənmiş polad kimi geniş istifadə edildiyini, həmçinin insan orqanizmində əvəzedilməz rola malik olduğunu qeyd edir. Sink karbohidrat, zülal və yağların sintezində və parçalanmasında iştirak edən 200-dən çox fermentin tərkibinə daxildir. Sink qanda şəkərin miqdarını tənzimləyən hormonun – insulinin tərkib hissəsini təşkil edir. Sink həmçinin insanın boy artımını tənzimləyir, skeletin, immun sisteminin formalaşmasında mühüm rol oynayır, infeksiya xəstəlikləri və xərçənglə mübarizədə iştirak edir. Tük, dırnaq və dərinin normal vəziyyətdə qalması üçün vacib elementdir, iy və dadbilmə funksiyalarını təmin edir. Sink yulaf, buğda, qarabaşaq, noxud, sığır qozu, ərinmiş pendir, yerfındığı, lobya, həmçinin, mal, hinduşka, ördək, qoyun ətli və qaraciyərdə daha çox olur (**B bloku**).

Sonra müəllim sinkin K.E.D.S. cədvəlində mövqeyini, təbiətdə tapılan birləşmələri və alınmasını qısa mühazirə şəklində şagirdlərə mənimsədə bilər: sink – sink parıltısı (sfalerit  $\text{ZnS}$ ), qalmei ( $\text{ZnCO}_3$ ) şəklində tapılır. Azərbaycanda da Filizçay polimetal yatağında sinkə rast gəlinir.

Daha sonra müəllim sənayedə sinkin  $\text{ZnS}$ -dən iki mərhələdə alındığını qeyd edir.



**Tədqiqat sualı:** Sinkin məişətdə və texnikada istifadə olunmasına əsas verən xassələri haqqında nə deyə bilərsiniz?

Müəllim fərziyyələri qeyd edir, tədqiqat aparmaq və dərsin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmaq üçün şagirdləri qruplara ayırır. Araşdırmadan sonra şagirdlər müşahidə və qənaətlərini *müzakirəyə* təqdim edirlər. Müzakirələrin nəticələri müəllim tərəfindən dəqiqləşdirilir. Müəllim dərslikdəki mətni araşdırmaq məqsədilə şagirdləri qruplara bölərək onlara aşağıdakı altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrup:** sinkin fiziki xassələrini;

**II qrup:** sinkin bəsit maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**III qrup:** sinkin mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**IV qrup:** sinkin tətbiqi və təyini.

Sonra müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyir. Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsliyin **E və F blokuna** müraciət edilməsi məqsədəuyğundur.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim şagird cütlərinə aşağıdakı təcrübələri aparmağı tapşır bilər:

1. Sınaq şüşəsinə əvvəlcədən qarışdırılmış Zn qırıntıları və S tozundan 1 – 2 q töküb kükürd əriyəne qədər spirt lampasında qızdırın. Ərimə başlayan kimi qızdırmanı dayandırın. Sınaq şüşəsi soyuduqdan sonra içindəki qara kütləni suya tökün və müşahidə aparın.

2. İki sınaq şüşəsinin hər birinə 1–2 q Zn tozu töküb birinci sınaq şüşəsinə qatı sulfat, ikincisinə isə qatı nitrat turşusu əlavə edib müşahidə aparın.

Əgər təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Müəllim şagirdlərin müşahidə və nəticələrini dinləyən müəllim sinkin fiziki və kimyəvi xassələrini ümumiləşdirməklə yanaşı onun tətbiq sahələri haqqında danışaraq (**D bloku**) dərsi yekunlaşdırır:

– Sinkdən metal örtüklərin hazırlanmasında, müxtəlif ərintilərin (bürünc, tunc və s.) istehsalında istifadə olunur. ZnO ağ boya kimi geniş tətbiq edilir.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşır bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                       | II səviyyə                                                                                                            | III səviyyə                                                                                                                | IV səviyyə                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sinkə aid təcrübə və müşahidələr aparıb müvafiq reaksiya tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sinkə aid təcrübə və müşahidələr aparıb müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sinkə aid təcrübə və müşahidələr aparıb müvafiq reaksiya tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sinkə aid təcrübə və müşahidələr aparıb müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə düzgün münasibət bildirir. |

LAYIHƏ

## Dərs 17 / Mövzu 10: XROM

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 3.1.1. Metallər və qeyri-metallara, onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Xroma aid təcrübə və müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənzimləmələrini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz.– 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Cr qırıntıları, qatı $\text{HNO}_3$ və $\text{H}_2\text{SO}_4$ turşuları, xlorid turşusu, sınaq şüşələri, S tozu, spirt lampası.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=mL0bNn05HZE">https://www.youtube.com/watch?v=mL0bNn05HZE</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=27UGuEvW0HM">https://www.youtube.com/watch?v=27UGuEvW0HM</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=l75xMhe-kzA">https://www.youtube.com/watch?v=l75xMhe-kzA</a> |

Müəllim dərsə “Xrom haqqında nə bilirsiniz? Xroma təbiətdə sərbəst, yoxsa birləşmələr şəklində rast gəlinir? Xromun texnikada istifadə olunan hansı birləşməsini tanıyırsınız?” sualları, yaxud dərslikdə (**A bloku**) verilmiş *motivasiya* sualları ilə başlaya bilər. Şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilərək dəqiqləşdirilir. Müəllim xromun 1797-ci ildə fransız kimyaçısı L.Vökelen tərəfindən kəşf edildiyini, dörd təbii izotopdan ən çox yayılanı  $^{52}\text{Cr}$  olduğunu, texnikada paslanmayan poladın alınmasında geniş istifadə edildiyini həmçinin insan orqanizmində əvəz edilməz roluna malik olduğunu qeyd edir: Xrom insanın qarşılıqlı təsirdə olaraq qanın qlükozanı mənimsəməsini, oradan da hüceyrələrə keçməsinə təmin edir. O, insulinin fəaliyyətini gücləndirir və toxumaların insulinə qarşı həssaslığını artırır. Xrom şəkərli diabet xəstələrinin insulinə olan tələbatını azaldır. Xrom zülal sintezində iştirak edən fermentlərin fəallığını tənzimləyir, arterial təzyiqi aşağı salır, qorxu, həyəcan hissinin azaldır, yorğunluğu qaldırır. Xrom çatışmazlığı boyun uzanmamasına, əsəb fəaliyyəti prosesinin pozulmasına, ömrün azalmasına və s.-yə səbəb olur (**B bloku**).

Xrom, əsasən, balıqlarda (çəki, siyənək, skumbriya, losos, kambala, karp və s.), qaraciyərdə (mal, donuz, ördək), çuğundurda, xırda dəniz xərçəngində, arpa yarmasında daha çoxdur.

Müəllim tədqiqat sualı ilə sinfə müraciət edir və fərziyyələri qeyd edir.

**Tədqiqat sualı: Xrom və onun birləşmələrinin texnikada tətbiqi ilə xromun xassələri necə əlaqəlidir?**

Müəllim dərsin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmağı və dərslikdəki mətni araşdırmağı tapşırır. Daha sonra isə müəllim, şagirdləri qruplara bölərək onlara aşağıdakı altbaşlıqlar üzrə məlumatlar təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** xromun təbiətdə tapılması, alınması və fiziki xassələrini;

**II qrupa:** xromun bəsit maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

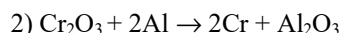
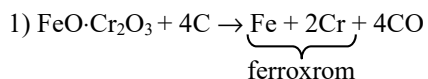
**III qrupa:** xromun mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**IV qrupa:** xromun tətbiqini.

Şagirdlər təcrübə və araşdırmalarının nəticələrini ümumi müzakirəyə təqdim edirlər. Sonra müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyir və dəqiqləşdirir. Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsliyin **E və F blokuna** müraciət edilməsi məqsəda uyğundur.

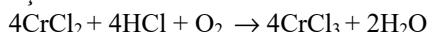
Müəllim xromun K.E.D.S. cədvəlində mövqeyini (4-cü dövr, VIB yarımqrupu), valent elektronlarını ( $3d^5 4s^1$ ), təbiətdə tapılan birləşmələrinin formullarını (əsasən, xromlu dəmir daşı:  $FeO \cdot Cr_2O_3$ ) bir daha xatırladır və alınması üsullarını qeyd edir (**D bloku**):

– Sənayedə xromu həm dəmirlə qarışıq şəklində (ferroxrom), həm də saf xrom şəklində alırlar.



Sonra xromun fiziki xassələri haqqında məlumat verən müəllim onun ən bərk metal olduğunu vurğulayır, xromun kimyəvi xassələri haqqında danışarkən onun adi şəraitdə havanın oksigeni ilə oksidləşərək nazik oksid təbəqəsi əmələ gətməsi və bu təbəqənin də xromun sonrakı oksidləşmədən və su ilə qarşılıqlı təsirdən qorunmasına səbəb olmasından başlayır. Qızdırdıqda isə o, qeyri-metallarla, turşularla reaksiyaya daxil olur:

Xromun ikivalentli birləşmələri qüvvətli reduksiyaedici dirlər. Məhlulda xrom(II) xlorid havanın oksigeni ilə oksidləşir.



Xromun ikivalentli oksid və hidrokisidləri əsasi, üçvalentli oksid və hidrokisidləri amfoter, altıvalentli birləşmələri isə turşu xassəsinə malikdir.

$CrO_3$  güclü oksidləşdiricidir.

Müəllim xromun tətbiq sahələri haqqında danışmaqla dərsi yekunlaşdırır:

– Xromdan paslanmayan poladın alınmasında və müxtəlif polad məmulatlarının xromlaşdırılmasında istifadə edilir. Yüksək elektrik müqavimətinə malik olduğundan onun nikellə ərintisindən – nixromdan elektrik qızdırıcı cihazların hazırlanmasında istifadə olunur.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəda uyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                            | II səviyyə                                                                                                 | III səviyyə                                                                                                                                                  | IV səviyyə                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Xroma aid müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Xroma aid müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Xroma aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə nəticələrə münasibət bildirir. | Xroma aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini düzgün tərtib edərək nəticələrə münasibət bildirir. |

LAYIHƏ

## Dərs 18 / Mövzu 11: PRAKTİK İŞ – 1. METALLARIN VƏ ONLARIN BİRLƏŞMƏLƏRİNİN XASSƏLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir. |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Metallar və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini yazmaqla münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                     |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Cütlərlə və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Müstəqil işlərin təşkili.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, sink dənəcikləri, dəmir və mis qırıntıları, xlorid və duru sulfat turşuları, $\text{AgNO}_3$ , $\text{AlCl}_3$ , $\text{NaOH}$ , $\text{FeCl}_3$ məhlulları, $\text{CuO}$ , spirt lampası, sınaq şüşəsi və pipet dəsti, saat şüşəsi.                                              |

Dərs praktik dərs olduğundan praktik işləri cütlərlə və ya kiçik qruplarla təşkil etmək daha məqsədəuyğundur. Təhlükəsizlik qaydaları xatırladıqdan sonra şagirdlər dərslikdən işin gedişi ilə tanış olurlar. Sonra onlara lazım olan reaktivlər paylanır. Müəllim laboratoriyanın təchizat və şagirdlərin hazırlıq dərəcəsiindən asılı olaraq təcrübələrin sayını artır və ya azalda bilər. Hər bir şagird dəftərində mövzunun adını yazdıqdan sonra müəllimin və laborantın nəzarəti ilə işə başlaya bilər. İşləri yekunlaşdırdıqdan sonra qruplar öz müşahidə və nəticələrini lövhədə müvafiq reaksiya tənliliklərini yazmaqla təqdim edir. Vaxt itkisinə yol verməmək üçün qrupun daha çox nümayəndəsini təqdimata cəlb etmək lazımdır. Dərsin sonunda müəllim ev tapşırığı kimi gördükləri işin hesabatını dəftərə səliph ilə qeyd etməyi və ya “Power point” və s.-də təqdimat hazırlamaq tapşırır.

*Qiymətləndirmə meyarı: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                       | II səviyyə                                                                            | III səviyyə                                                                                | IV səviyyə                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Metallara aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Metallara aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə çətinliklə münasibət bildirir. | Metallara aid təcrübə və müşahidə aparır, nəticələrinə kiçik səhvlərlə münasibət bildirir. | Metallara aid təcrübə və müşahidə aparır, nəticələrinə düzgün münasibət bildirir. |

## KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ NÜMUNƏSİ

1. Dəmirə ( ${}_{26}\text{Fe}$ ) aid səhv ifadəni müəyyən edin.  
A) Əsas yarımqrup elementidir      B) Atomu  $\dots 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  quruluşa malikdir  
C) VIII qrupun elementidir      D) d-elementidir      E) 4-cü dövr elementidir
2. Poladda silisiumun olması polada hansı xassə verir?  
A) plastiklik      B) möhkəmlik      C) korroziyaya qarşı davamlılıq  
D) kövrəklik      E) turşuya qarşı davamlılıq
3. Hansı halda mis və onun birləşmələri tətbiq edilmir?  
1) elektrotexnika sənayesində      2) ərintilərin alınmasında  
3) bitki ziyanvericiləri ilə mübarizədə      4) həllolan anodların hazırlanmasında  
5) metal oksidlərinin reduksiyasında  
A) yalnız 3      B) yalnız 5      C) yalnız 4      D) 1, 2, 3      E) 4, 5
4. Hansı tənləkdə reaksiya məhsulunun biri səhv göstərilmişdir?  
A)  $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$       B)  $\text{Zn} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2$       C)  $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$   
D)  $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 + \text{H}_2$       E)  $\text{Zn} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$
5. Səhv ifadəni müəyyən edin. Xrom...  
A) korroziyaya davamlıdır      B) yüngül metaldır      C) çətinəriyən metaldır  
D) ən bərk metaldır      E) VIB yarımqrupunda yerləşir
6. Daha zəif oksidləşdirici xassə göstərən atomun elektron formulunu müəyyən edin.  
A)  $\dots 2s^2 2p^5$       B)  $\dots 3s^2 3p^5$       C)  $\dots 4s^2 4p^5$       D)  $\dots 5s^2 5p^5$       E)  $\dots 6s^2 6p^5$
7. Halogenlərin hidrogenli birləşmələrinin və baş oksidlərinin formullarını göstərin.  
A)  $\text{HR}$ ;  $\text{RO}_7$       B)  $\text{HR}$ ;  $\text{R}_2\text{O}_5$       C)  $\text{HR}$ ;  $\text{R}_2\text{O}_7$       D)  $\text{H}_2\text{R}$ ;  $\text{R}_2\text{O}_5$       E)  $\text{HR}$ ;  $\text{RO}_3$
8. Daha qüvvətli oksigenli və oksigensiz turşuları göstərin.  
1.  $\text{HCl}$ (məh.)    2.  $\text{HBr}$ (məh.)    3.  $\text{HI}$ (məh.)    4.  $\text{HClO}_4$     5.  $\text{HBrO}_4$     6.  $\text{HIO}_4$   
A) 1, 4      B) 2, 5      C) 3, 6      D) 1, 6      E) 3, 4
9.  $1s^2 2s^2 2p^4$  hansı atomun elektron quruluşudur?  
A) N      B) O      C) F      D) S      E) Cl
10. Qeyri-metallar haqqında səhv ifadəni müəyyən edin.  
A) Dövri sistemin əsasən sağ yuxarı hissəsində yerləşir  
B) Metallarla birləşmələrində oksidləşdiricidir  
C) Birləşmələrində hamısı mənfi oksidləşmə dərəcəsi göstərə bilər  
D) Hamısı müsbət oksidləşmə dərəcəsi göstərmir  
E) Atomları, əsasən, 1 ÷ 3 sayda valent elektronuna malikdir

LAYIHƏ



## TƏDRİS VAHİDİ 2

### QEYRİ-METALLAR

#### TƏDRİS VAHİDİ ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.
- 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.
- 1.3.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid məsələlər qurur və həll edir.
- 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.
- 2.2.2. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərinə əsasən hesablamalar aparır.
- 3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.
- 4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.
- 4.2.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin və sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.

TƏDRİS VAHİDİ ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **31 saat**

KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ:

**3 saat**

BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ:

**1 saat**

## Dərs 20 / Mövzu 12: QEYRİ-METALLARIN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.</p> <p>1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.</p> <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.</p>                                     |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qeyri-metalların atom quruluşunu və xassələrini, həmçinin kristal qəfəslərini quruluşunun onların xassələrinə təsirini şərh edir.</li> <li>• Qeyri-metallara aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, əqli hücum və müzakirə, BİBÖ, suallar üsulu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B.– 1.1.2, Fiz.– 2.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli Qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar, ağac kömürü, yod kristalları, kükürd tozu.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=qH5hpG-ihjQ">https://www.youtube.com/watch?v=qH5hpG-ihjQ</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=BJzZF7pO38">https://www.youtube.com/watch?v=BJzZF7pO38</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=LM5JiucI4cQ">https://www.youtube.com/watch?v=LM5JiucI4cQ</a></p> |

Müəllim dərsə dərsliyin **A blokunda** qoyulmuş *motivasiya* suallarından istifadə etməklə başlaya bilər.

Müəllim tədqiqat sualı ilə sinfə müraciət edərək onların fərziyyələrini dinləyir.

### **Tədqiqat sualı: Nə üçün qeyri-metallar metallardan fərqli fiziki və kimyəvi xassələrə malikdir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün müəllim şagirdləri qruplara bölür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C blok**) verilmiş cədvələ əsasən suallara cavab hazırlamağı və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənməyi tapşırır. Sonra qruplara aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etmək tapşırılır:

**I qrupa:** Qeyri-metalların bəsit maddələrinin quruluşlarının xüsusiyyətlərini;

**II qrupa:** Qeyri-metalların bərk maddələrinin fiziki xüsusiyyətlərini;

**III qrupa:** Qeyri-metalların bəsit maddələrinin kimyəvi xassələrinin xüsusiyyətlərini;

**IV qrupa:** Qeyri-metalların hidrogenli birləşmələrinin xassələrini.

Tədqiqatlar bitdikdən sonra qruplar növbə ilə nəticələri lövhədə təqdim edirlər. Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Şagirdlərdən alınan cavablar müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilir (**D blok**) və qeyri-metalların dövrü sistemdəki mövqeyi, onların ümumi xarakteristikası aydınlaşdırılır.

Sonra müəllim şagirdlərin 7 və 8-ci siniflərdə qeyri-metallar haqqında öyrəndikləri bəzi məlumatları yada salmaq üçün uyğun suallardan istifadə edə bilər:

- Hansı qeyri-metalları tanıyırsınız?
- Hansı qeyri-metallar atom kristal qəfəsinə malikdir?
- Hansı qeyri-metallar biratomlu molekullar əmələ gətirir?
- Hansı qeyri-metallar çoxatomlu molekullar əmələ gətirir?

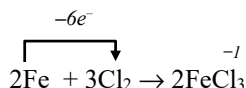
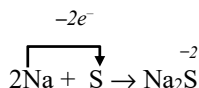
– Sizcə, qeyri-metallar da metallar kimi ümumi fiziki xassələrə malikdirmi?

Müəllim alınan cavabları lövhədə BİBÖ cədvəlində qeyd etdirir.

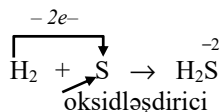
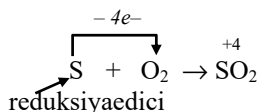
Mövzuya diqqəti daha da artırmaq üçün dərsləyin **E blokuna** müraciət edilməsi tövsiyə edilir.

Qeyri-metallar, bir qayda olaraq, elektrik cərəyanını və istiliyi keçirməyən, yaxud pis keçirən, plastikliyi və metal parıltısı olmayan kövrək maddələrdir. Kristallik bor və silisium yarımkeçiricidir, qrafit, kristallik yod, silisium metal parıltısına, qrafit isə, həm də elektrik keçiriciliyinə malikdir.

Metallarla qarşılıqlı təsirdə olduqda qeyri-metallar yalnız oksidləşdirici xassə –



bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olduqda isə həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici xassə göstərir.



Flüor yalnız oksidləşdirici xassə göstərir.

Qeyri-metalların oksidləşdirici xassələri elementin elektromənfiyyəti azaldıqca zəifləyir.

Burada dərsləyin **E blokuna** müraciət etmək tövsiyə olunur. Qeyri-metallar hidrogenlə  $\text{RH}_n$  ümumi formuluna malik uçucu birləşmələr əmələ gətirir. Bu birləşmələr adi şəraitdə qazlar və ya uçucu mayelər olub, bərk halda molekulyar kristal qəfəs əmələ gətirir.

Dövrəldə soldan sağa, eləcə də əsas yarımqruplarda yuxarıdan aşağıya doğru qeyri-metalların uçucu hidrogenli birləşmələrinin suda məhlullarının turşuluq xassələri güclənir.

$\text{PH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HCl}$  sırasında turşuluq xassələri güclənir, reduksiyaedici xassələri zəifləyir.

$\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$  sırasında həm turşuluq, həm də reduksiyaedici xassələri güclənir.

Qeyri-metallar oksigenlə turşu oksidləri əmələ gətirir:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  və s. Dövri sistemdə soldan sağa doğru qeyri-metalların baş oksidlərinin turşuluq xassələri artır, yuxarıdan aşağıya doğru zəifləyir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: şərhətmə, tənlik tərtibətmə*

| I səviyyə                                                                                                                         | II səviyyə                                                                                                              | III səviyyə                                                                                                                  | IV səviyyə                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qeyri-metalların quruluşunu, xassələrini və kristal qəfəslərinin quruluşunun xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edir. | Qeyri-metalların quruluşunu, xassələrini və kristal qəfəslərinin quruluşunun xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edir. | Qeyri-metalların quruluşunu, xassələrini və kristal qəfəslərinin quruluşunun xassələrinə təsirini kiçik səhvlərlə şərh edir. | Qeyri-metalların quruluşunu, xassələrini və kristal qəfəslərinin quruluşunun xassələrinə təsirini düzgün şərh edir. |
| Qeyri-metallara aid reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir.                                                       | Qeyri-metallara aid reaksiya tənliklərini tərtib etməkdə çətinlik çəkir.                                                | Qeyri-metallara aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.                                                                       | Qeyri-metallara aid reaksiya tənliklərini düzgün tərtib edir.                                                       |

## Fəsil 4. Flüor yarımqrupu elementləri

### Dərs 21 / Mövzu 13: FLÜOR YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİNİN İCMALI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halogenlərin dövri sistemdəki mövqeyinin və kristal qəfəslərinin quruluşunun onların xassələrinə təsirini şərh edir.</li> </ul>                                                                                                                      |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, kiçik qruplar və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərhətmə, interaktiv mühazirə, fasiləli oxu və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.1.3, B. – 1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=tnVbhi2AbDQ">https://www.youtube.com/watch?v=tnVbhi2AbDQ</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=KjAI_7YXOMA">https://www.youtube.com/watch?v=KjAI_7YXOMA</a> |

Dərsə dərslikdəki *motivasiya* sualı (**A bloku**) ilə başlamaq olar.

Müəllim interaktiv mühazirə şəklində halogenləri xarakterizə edir:

– Dövrələr üzrə soldan sağa getdikcə elektromənfilik və oksidləşdiricilik xassələri güclənir, qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru qeyri-metallıq və oksidləşdiricilik xassələri isə zəifləyir. Dövrələrdə ən güclü oksidləşdirici element VII qrupun əsas yarımqrup elementləridir. VII qrupun əsas yarımqrup elementləri (F, Cl, Br, I və At) halogenlər (düz əmələ gətirən) adlanır. Atomlarının xarici elektron təbəqəsində 7 elektron yerləşir  $ns^2np^5$ . Xarici elektron təbəqələrinin tamamlanmasına 1 elektron çatır. Həmçinin dövrələrdə daha böyük nüvə yükünə və kiçik atom radiusuna malikdir. Bu səbəblərdən halogenlər daha güclü oksidləşdiricilər: hidrogen və metallarla birləşmələrində özlərinə 1 elektron birləşdirərək  $-1$  oksidləşmə dərəcəsi göstərərək I valentli olurlar.  $F \rightarrow Cl \rightarrow Br \rightarrow I \rightarrow At$  istiqamətində qeyri-metallıq xassəsi zəifləyir. Flüor ən güclü oksidləşdirici kimi yalnız  $-1$  oksidləşmə dərəcəsi, Cl, Br, I isə həmçinin  $+1, +3, +5$  və  $+7$  oksidləşmə dərəcələri də göstərə bilər.

Sonra müəllim tədqiqat sualı ilə şagirdlərə müraciət edərək onların fərziyyələrini öyrənir.

**Tədqiqat sualı: Halogenlərin dövri sistemdəki mövqeyi və bəsit maddələrin kristal qəfəslərinin quruluşu onların xassələrinə necə təsir edir?**

Dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvələ əsasən suallara cavab hazırlamaları üçün müəllim şagirdləri qruplara bölür, fasiləli oxudan istifadə edərək dərslikdəki materialı öyrənməyi tapşır.

Sonra şagirdlərin təqdimatları dinlənir, müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilir: Flüor atomunda d orbitalının olmaması səbəbindən onun yalnız I valentli olduğu vurğulanır. Xlor atomunda isə boş d orbitalları olduğundan onun s və p elektronları həyəcənlanaraq d orbitalına keçə bildiyindən o, əlavə olaraq III, V və VII valentli birləşmələr əmələ gətirə bilər ( $Cl_2O$ ,  $Cl_2O_5$ ,  $Cl_2O_7$ ).  $Cl_2O_5$  birləşməsində rabitələrin əmələ gəlməsində xlorun 5. tək elektronu iştirak edir.

Sonra müəllim şagirdlərin qeyri-metalların hidrogenli birləşmələrinin xassələri haqqında əvvəlki dərsdə öyrəndikləri məlumatları yada salmaq üçün frontal sorğudan istifadə edə bilər:

– Qeyri-metalların hidrogenli birləşmələrinin suda məhlulları hansı xassə göstərir?  
 – Hidrogen-halogenidlərin bu xassəsi qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru necə dəyişir?  
 – Hidrogen-halogenidlərin reduksiyaedici xassələri qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru necə dəyişir?

– Halogenlərin oksidlərinə uyğun gələn hidratlarının turşuluq xassələri qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru necə dəyişir?

– Sizcə, bu dəyişikliyin səbəbi nədir?

– Halogenlərin əmələ gətirdikləri bəsit maddələrin xassələri halogenin sıra nömrəsi artdıqca necə dəyişir?

Suallardan sonra texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Daha sonra müəllim dərslikdəki materialı *fasiləli oxudan (D bloku)* istifadə etməklə şagirdlərə öyrədir.

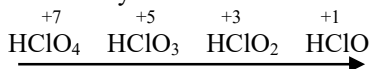
Dərsin *refleksiya* hissəsində müəllim qoyduğu sualların cavablarını şagirdlərdən alaraq onları dəqiqləşdirir və ümumiləşdirir. Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsliyin **E blokuna** müraciət edilməsi məqsədəuyğundur:

– Hidrogen-halogenidlərin suda məhlulları turşu xassəsi göstərir:

$RH + HOH \rightarrow R^- + H_3O^+$  və bu xassə  $HF \rightarrow HCl \rightarrow HBr \rightarrow HI$  sırasında güclənir.

Yarımqrupda atom radiusunun artması nəticəsində  $HF \rightarrow HCl \rightarrow HBr \rightarrow HI$  sırasında hidrogen-halogenidlərin reduksiyaedicilik xassəsi artır, davamlılığı isə azalır.

Flüordan başqa digər halogenlər oksigenli turşular əmələ gətirir. Bu turşuların turşuluq xassələri oksigenin sayının azalması və ya elementin oksidləşmə dərəcəsinin azalması istiqamətində zəifləyir:



Brom və yod da eynitipli turşular əmələ gətirir. Eyni sayda oksigenə malik olan turşuların qüvvətliliyi xlordan yoda doğru azalır:



Halogenlərin ikiatomlu bəsit maddələrinin ( $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ) reaksiyaya girmə qabiliyyəti elementin dövrü sistemdəki sıra nömrəsi artdıqca azalır. Ona görə də  $F_2 \rightarrow Cl_2 \rightarrow Br_2 \rightarrow I_2$  istiqamətində soldakı halogen özündən sonra gələn halogenləri  $HR$  tipli turşularından və onların duzlarından sıxışdırıb çıxarır.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşırıqlara bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: şərh etmə*

| I səviyyə                                                                                                                                 | II səviyyə                                                                                                                      | III səviyyə                                                                                                                                    | IV səviyyə                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Halogenlərin dövrü sistemdəki mövqeyinin və kristal qəfəslərinin quruluşunun onların xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edir. | Halogenlərin dövrü sistemdəki mövqeyinin və kristal qəfəslərinin quruluşunun onların xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edir. | Halogenlərin dövrü sistemdəki mövqeyinin və kristal qəfəslərinin quruluşunun onların xassələrinə təsirini kiçik səhvlərə yol verərək şərh edir | Halogenlərin dövrü sistemdəki mövqeyinin və kristal qəfəslərinin quruluşunun onların xassələrinə təsirini tam ətraflı şərh edir. |

## Dərs 22 / Mövzu 14: XLOR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.<br>4.2.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin və sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Xlor və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir.</li> <li>• Xlorlu birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsi və onun mühafizəsi ilə bağlı məlumatlar verir və referat hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, strategiya ilə oxu, müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, <math>\text{KMnO}_4</math> və ya <math>\text{MnO}_2</math> tozu, qatı HCl məhlulu, mis məftil, Na, qırmızı fosfor, sınaq şüşələri, Fe və S tozları, spirt lampası, ştativ, Vürs kolbası, Erlenmeyer kolbaları, pambıq.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8b4UsU_CuO8">https://www.youtube.com/watch?v=8b4UsU_CuO8</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XBG7czBiERQ">https://www.youtube.com/watch?v=XBG7czBiERQ</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=X-i5YQYQE68">https://www.youtube.com/watch?v=X-i5YQYQE68</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SkHYmAvvNw4">https://www.youtube.com/watch?v=SkHYmAvvNw4</a></p> |

“Əmələ gətirdiyi qaz halında bəsit maddəsi zəhərli olduğundan I Dünya müharibəsində silah kimi istifadə edilmişdir; xörək duzunun tərkibində mənfı ion şəklindədir” (A bloku).

–Sizcə, söhbət hansı halogendən gedir?

–Nə üçün bu halogen xörək duzunun tərkibində zəhərli təsir göstərmir?

Müəllim dərslikdə verilmiş bu *motivasiya* sualları ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin xlorə həsr olunduğuna yönəldə bilər. Müəllim şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirərək qısa müəhazirə şəklində onlara xlorun kəşfi, izotopları, oksidləşmə dərəcələri və canlı orqanizmlərdəki rolu haqqında məlumat verir (D bloku).

–Sərbəst halda xlor ilk dəfə 1774-cü ildə (Şeyele, İsveç) xlorid turşusunun manqan(IV) oksidlə oksidləşməsindən alınmış. İki təbii izotopa ( $^{35}\text{Cl}$  və  $^{37}\text{Cl}$ ) malikdir və birləşmələrində  $-1$ ,  $+1$ ,  $+3$ ,  $+5$ ,  $+7$  oksidləşmə dərəcəsi göstərir. İnsan orqanizminin həyat fəaliyyətində mühüm rol oynayır. Membranlardan rahat keçdiyinə görə osmotik tarazlığı saxlayır. Xlorid turşusu kimi mədə şirəsində vardır. Xlor atomları ürək-damar xəstəliklərinə, zülalların parçalanmasına, həmçinin xərçəng xəstəliyi riskinin artmasına səbəb olur.

### **Tədqiqat sualı: Fikrinizcə, xlorun hansı xüsusiyyətləri onun digər halogenlərdən fərqli olaraq ayrıca öyrənilməsinə əsas verir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni aparmaq və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır.

Sonra müəllim qruplara aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** xlorun laboratoriyada alınması üsullarını;

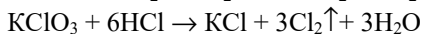
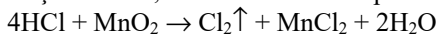
**II qrupa:** xlorun bəsit maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**III qrupa:** xlorun mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**IV qrupa:** xlorun fiziki xassələri və tətbiqini.

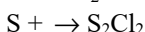
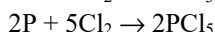
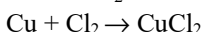
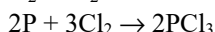
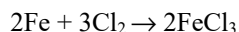
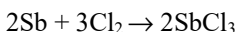
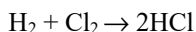
Müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir (**D bloku**):

– Laboratoriyada xloru qatı xlorid turşusuna  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KClO}_3$  kimi qüvvətli oksidləşdiricilərlə, eləcə də kalsium-hipoxloritlə təsir etməklə almaq olar.

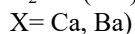
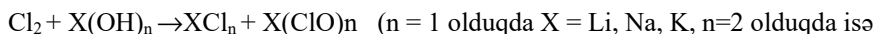


Sənayedə xlor natrium-xloridin ərintisinin və ya suda qatı məhlulunun elektrolizindən alınır:

Xlor – sarımtıl-yaşıl rəngli, kəskin, iyli, boğucu, havadan 2,5 dəfə ağır, suda nisbətən yaxşı həll olan, nisbətən çətin mayeləşən qazdır. O, qüvvətli oksidləşdiricidir. Oksigen, azot və karbonla bilavasitə qarşılıqlı təsirdə olmur. Qələvi metallar və stibiumla otaq temperaturunda, digər bəsit maddələrlə isə qızdırdıqda reaksiyaya daxil olur. Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsliyin **E blokuna** müraciət edilməsi məqsəduyğundur.

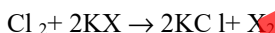
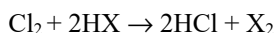


Xlor su ilə xlorid və hipoxlorit turşularını əmələ gətirir. Xlor qələvilərlə həm adi şəraitdə xlorid və hipoxloritlər, həm də onların qaynar məhlulları ilə xlorid və xloratlar əmələ gətirməklə qarşılıqlı təsirdə olur.



Adi şəraitdə xlorun  $\text{NaOH}$  və  $\text{KOH}$  -la əmələ gətirdiyi reaksiya məhsulları *javel suyu*,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ilə isə – *xlorlu əhəng* adlanır.

Brom və yoda nəzərən xlor güclü oksidləşdirici olduğundan onları hidrogen və metallarla birləşmələrindən sıxışdırıb çıxarır.



Xlor içməli suyun zərərsizləşdirilməsində, kağız və parçaların ağardılmasında, xlorlu əhəngin, xlorid turşusunun, eləcə də bir çox xlorlu birləşmələrin alınmasında *istifadə olunur* (**E bloku**).

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, əlavə olaraq “ətraf mühitin xlorlu birləşmələrin təsirindən mühafizəsi üsulları” haqqında referat hazırlamağı tapşırır.

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| <b>I səviyyə</b>                                                                                                                                      | <b>II səviyyə</b>                                                                                                                           | <b>III səviyyə</b>                                                                                                                                    | <b>IV səviyyə</b>                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Xlor və onun birləşmələrinə aid müşahidə aparır, müvafiq reaksiya tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Xlor və onun birləşmələrinə aid müşahidə aparır, müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Xlor və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə aparır, müvafiq reaksiya tənliliklərini səhvlərlə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Xlor və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə aparır, müvafiq reaksiya tənliliklərini düzgün tərtib etməklə nəticələrinə dolğun münasibət bildirir. |
| Xlorlu birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsi və onun mühafizəsi ilə bağlı məlumatlar verir və müəllimin köməyi ilə referat hazırlayır.            | Xlorlu birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsi və onun mühafizəsi ilə bağlı məlumatlar verir və çətinliklə referat hazırlayır.            | Xlorlu birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsi və onun mühafizəsi ilə bağlı məlumatlar verir və orta səviyyəli referat hazırlayır.                  | Xlorlu birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsi və onun mühafizəsi ilə bağlı məlumatlar verir və dolğun referat hazırlayır.                              |

**LAYİHƏ**



## Dərs 23 / Mövzu 15: HİDROGEN-XLORİD VƏ XLORİD TURŞUSU

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.</p> <p>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</p> <p>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Xlorid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir.</li> <li>• HCl-un tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, interaktiv mühazirə, müstəqil işlərin təşkili.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1, B.– 4.2.2, İnf. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, NaCl, qatı sulfat və xlorid turşuları, alüminium folqa, dəmir(III) oksid, NaOH məhlulu, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KMnO<sub>4</sub> tozu, AgNO<sub>3</sub> məhlulu, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, Vürs kolbası, Erlenmeyer kolbaları, pambıq.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=EpsT-01IpcA">https://www.youtube.com/watch?v=EpsT-01IpcA</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Zxlf9Mj_O_k">https://www.youtube.com/watch?v=Zxlf9Mj_O_k</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=awphyDyw-Mg">https://www.youtube.com/watch?v=awphyDyw-Mg</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DZU8dD7QyFw">https://www.youtube.com/watch?v=DZU8dD7QyFw</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=HLXI1Moq7O8">https://www.youtube.com/watch?v=HLXI1Moq7O8</a></p> |

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin hidrogen-xlorid və xlorid turşusuna həsr olunduğuna yönəldə bilər.

**Tədqiqat sualı: Xlorid turşusu və onun duzlarından gündəlik həyatda geniş istifadə olunması nə ilə əlaqədardır?**

Şagirdlərin fərziyyələrini qeyd edir, şagirdləri qruplara bölərək dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmağı və müşahidələrini qeyd etməyi tapşırır. Sonra müəllim interaktiv mühazirə vasitəsilə dərslikdəki mətni şərh edir.

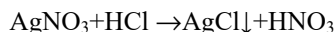
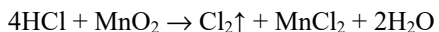
Müəllim şagirdlərin mətni necə mənimsədiyini öyrənmək üçün müxtəlif suallarla müraciət edir, şagirdlərin cavablarını dinləyib dəqiqləşdirir (**D bloku**):

– Hidrogen-xlorid kəskin iyli, rəngsiz, havadan bir az ağır, rütubətli havada “tüstülənən”, suda yaxşı həll olan (1/ suda 500/) qazdır. Hidrogen-xloridin suda məhlulu *xlorid turşusu* adlanır. Hidrogen xlorid buxarları boğucu təsir göstərir.

Xlorid turşusu da rəngsiz, kəskin iyli, nəm havada “tüstülənən” məhluldur. Ən qatı xlorid turşusu 40%-li olsa da, satışa 37%-li xlorid turşusu verilir. Mədə şirəsində xlorid turşusu pepsin fermentini fəallaşdıraraq pepsinogenə çevirir.

Xlorid turşusu ümumi turşu xassələri ilə yanaşı, həm də xüsusi xassələr göstərir.

– Xlorid turşusu digər turşulara məxsus xassələri göstərdiyi kimi (dissosiasiya edir, metallarla, ammonyakla, əsasi və amfoter oksidlərlə, əsaslar və  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  və  $\text{H}_3\text{PO}_4$ -ün duzları istisna olmaqla digər turşuların duzları ilə reaksiyaya daxil olur) bəzi xüsusi xassələr də göstərir: qatı xlorid turşusu qüvvətli oksidləşdiricilər olan  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KClO}_3$ , kalsium-hipoxloritlə habelə, gümüş(I) nitratla da qarşılıqlı təsirdə olur.



Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsliyin **E blokuna** müraciət edilməsi məqsəduyğundur.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                                                                 | II səviyyə                                                                                                                                                      | III səviyyə                                                                                                                                                          | IV səviyyə                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Xlorid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Xlorid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə çətinliklə münasibət bildirir. | Xlorid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə kiçik səhvlərlə münasibət bildirir. | Xlorid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə düzgün münasibət bildirir. |
| HCl-un tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referat hazırlayır.                                                                                          | HCl-un tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçikhəcmli referat hazırlayır.                                                                                         | HCl-un tətbiqinə və həyatda roluna dair ortahəcmli referat hazırlayır.                                                                                               | HCl-un tətbiqinə və həyatda roluna dair daha dolğun referat hazırlayır.                                                                                     |

*Ev tapşırığı* kimi xlorid turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair referat hazırlamaq tapşırılır.

LAYİHƏ

## Dərs 24 / Mövzu 16: HALOGENLƏRİN MÜQAYİSƏLİ XARAKTERİSTİKASI. FİZİKİ XASSƏLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | • Halogenlərin fiziki xassələrini şərh edir və onların alınmasına aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, kiçik qruplar və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.1.3, B. – 1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar, menzurka, yod kristalları, benzol.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5DwHNRNmd8">https://www.youtube.com/watch?v=5DwHNRNmd8</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=KjAI_7YXOMA">https://www.youtube.com/watch?v=KjAI_7YXOMA</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Pknkdjhl8QE">https://www.youtube.com/watch?v=Pknkdjhl8QE</a> |

– Gündəlik həyatımızda hansı halogenlərin birləşmələrindən istifadə edirik?

– İnsan orqanizminin hansı üzvlərində halogen birləşmələri vardır?

Müəllim bu sualları, yaxud dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin halogenlərin müqayisəli xarakteristikasından gedəcəyinə yönəldə bilər.

– Flüor diş sümüyündə, yod qalxanabənzər vəzidə, xlor birləşmələri isə mədədə olmaqla insan orqanizminin normal fəaliyyət göstərməsi üçün əvəzəilməz rola malikdir. Diş macununun tərkibində flüor, yodlaşdırılmış xörək duzunun tərkibində isə xlor və yod birləşmələri vardır.

### **Tədqiqat sualı: Halogenlərin bəsit maddələrinin fiziki xassələri ilə onların dövrü sistemdəki mövqeləri arasında nə kimi əlaqə var?**

Müəllim şagirdlərin fərziyyələrini qeyd edərək, dərslikdə verilmiş mətni öyrənməyi tapşırır. Sonra şagird qruplarına aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etmək tapşırılır.

**I qrupa:** Flüorun təbiətdə tapılması, onun alınması və fiziki xassələrini;

**II qrupa:** Xlorun təbiətdə tapılması, onun alınması və fiziki xassələrini;

**III qrupa:** Bromun təbiətdə tapılması, onun alınması və fiziki xassələrini;

**IV qrupa:** Yodun təbiətdə tapılması, onun alınması və fiziki xassələrini.

Sonra şagirdlərin təqdimatları dinlənir, müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilir (**D bloku**), ümumiləşdirilərək yekunlaşdırılır:

– Flüor A.Muassan (Fransa, 1886), xlor K.Şeyle (İsveç, 1774), brom A.Balar (Fransa, 1826), yod isə Kurtua (Fransa, 1826) tərəfindən kəşf edilmişdir. Bu elementlərin adları onların xassələrinə görə verilmişdir: yunanca flüor – axıcı, xlor – sarımtıl-yaşıl, brom üfunətli, yod isə bənövşəyi deməkdir. Halogenlər fəal qeyri-metallar olduğundan onlar təbiətdə yalnız birləşmələr şəklindədir. Flüora, flüorapatidə ( $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ ), kriolitdə ( $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ ) və əridici şpatda ( $\text{CaF}_2$ ), broma, əsasən,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{MgBr}_2$  şəklində xlorun

bütün yataqlarında və dəniz yosunlarının tərkibində rast gəlinir. İl ərzində dəniz suyu vasitəsi ilə havaya 4 mln. ton brom keçir. Məhz bu səbəbdən dənizətrafi rayonların havasında bromun miqdarı, o biri rayonlara nisbətən, daha çox olur. Yod, əsasən, kalium-yodid (KI) və natrium-yodid (NaI) şəklində, həmçinin *laminariyada* – dəniz yosununda rast gəlinir. Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsləyin **E blokuna** müraciət edilməsi məqsədəuyğundur.

Müəllim həmçinin Azərbaycanda da halogenlərin birləşmələrinə rast gəldiyini xüsusi vurğulayır:

– Halogenlərə Naxçıvanda, Masazır gölü ətrafında NaCl, Bakı və Neftçala şəhərləri ətrafında buruq və dəniz sularında bromidlər (NaBr, KBr) və yodidlər (NaI, KI) şəklində rast gəlinir.

Müəllim halogenlərin alınmasından danışarkən ən aktiv qeyri-metal olduğundan flüoru kalium-flüorid, yaxud kalsium-flüorid erintisinin elektrolizindən alındığını qeyd edir.

Xlor, brom və yod laboratoriyada qüvvətli oksidləşdiricilərlə ( $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  və s.) müvafiq xlorid, bromid və yodid turşularının qatı məhlullarına təsir etməklə alınır:  $2\text{HX} + [\text{O}] \rightarrow \text{X}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ; Burada  $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$ .

Sənayedə brom və yod müvafiq olaraq bromid və yodidlərə sərbəst xlorla təsir etməklə alınır:  $2\text{MeX} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{MeCl} + \text{X}_2$ ; burada  $\text{Me} = \text{Na}, \text{K}$ ;  $\text{X} = \text{Br}, \text{I}$ .

– Qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru qeyri-metallıq və oksidləşdiricilik xassələri zəifləyir. VII qrupun əsas yarımqrup elementləri (F, Cl, Br, I) sırasında atom radiusu, həmçinin molekullar arasında cazibə qüvvələri artdığından halogenlərin ərimə və qaynama temperaturu da artır: flüor – adi şəraitdə çətin mayeləşən, xlor – asan mayeləşən qaz, brom – maye, yod isə asan süblimə edən bərk maddədir.

Halogenlər  $\text{X}_2$  molekulyar quruluşa malik olduqları üçün onlar aşağı temperaturda əriyirlər və qaynayırlar: flüor – çətin mayeləşən açıq-sarı, xlor isə asan mayeləşən yaşılımtıl-sarı rəngli zəhərli qaz, brom buxarı zəhərli olan qırmızı-qonur rəngli maye, yod isə bərk halda metal parlaqlığına malik qara-bənövşəyi, qızdırıldıqda asanlıqla bənövşəyi buxara çevrilməklə süblimə edən kəskin iyli maddədir.

Halogen molekulları qeyri-polyar olduğundan onlar polyar həlledici olan suda pis, qeyri-polyar həlledicilərdə – benzində, ağ neftdə, benzolda, eləcə də spirtə yaxşı həll olur. Flüor adi şəraitdə su ilə dönməyən reaksiyaya daxil olduğundan onun suda məhlulunu almaq olmur.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim menzurkanın 1/4-i qədər suda bir qədər yod həll edir, sonra qarışığın üzərinə 2 o qədər benzol töküüb çalxalayır və sakit şəraitdə saxlayır. Bir neçə saniyədən sonra yod qarışığın yuxarı hissəsinə – benzol olan hissəyə keçir.

Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab olunanları sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə*

| I səviyyə                                                                                                                   | II səviyyə                                                                                                        | III səviyyə                                                                                                         | IV səviyyə                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Halogenlərin fiziki xassələrini şərh edir və onların alınmasına aid reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Halogenlərin fiziki xassələrini şərh edir və onların alınmasına aid reaksiya tənliklərini çətinliklə tərtib edir. | Halogenlərin fiziki xassələrini şərh edir və onların alınmasına aid reaksiya tənliklərini kiçik səhvlə tərtib edir. | Halogenlərin fiziki xassələrini şərh edir və onların alınmasına aid reaksiya tənliklərini düzgün tərtib edir. |

## Dərs 25 / Mövzu 16: HALOGENLƏRİN MÜQAYİSƏLİ XARAKTERİSTİKASI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                       |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halogenlərin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.</li> <li>• Halogenlərin tətbiqinə dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                       |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplara iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, qısa müəhazirə, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 4.2.2, İnf. – 4.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli qeyri-metal nümunələri təsvir edilmiş plakatlar, menzurka, yod kristalları, benzol.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Pknkdjhl8QE">https://www.youtube.com/watch?v=Pknkdjhl8QE</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=0AGqz6FdQFw">https://www.youtube.com/watch?v=0AGqz6FdQFw</a> |

Müəllim aşağıdakı *motivasiya* sualları ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin halogenlərin kimyəvi xassələrinin müqayisəli xarakteristikasına həsr olunduğuna yönəldə bilər:

– Əsas yarımqruplarda yuxarıdan aşağıya doğru elementlərin qeyri-metallıq xassələri necə dəyişir?

– Qeyri-metalların hidrogenli birləşmələrinin turşuluq və reduksiyaedici xassələri onların sıra nömrəsindən necə asılıdır?

Sonra müəllim tədqiqat sualı ilə sinfə müraciət edir və şagirdlərin fərziyyələrini dinləyir.

**Tədqiqat sualı: Halogenlər bir-birindən hansı kimyəvi xassələrinə görə fərqlənir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənməyi, sonra isə aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** Flüorun kimyəvi xassələri və onun birləşmələrinin tətbiqini;

**II qrupa:** Xlorun kimyəvi xassələri və onun birləşmələrinin tətbiqini;

**III qrupa:** Bromun kimyəvi xassələri və onun birləşmələrinin tətbiqini;

**IV qrupa:** Yodun kimyəvi xassələri və onun birləşmələrinin tətbiqini;

Tədqiqata başlamazdan əvvəl dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim HF-un alınması və onun şüşəni aşındırması təcrübəsini, eləcə də gümüş(I) nitratla halogenid ionlarının təyini reaksiyalarını nümayiş etdirə bilər: plastik qaba 2–3 q NaF duzu töküb üzərinə 4 – 5 ml qatı sulfat turşusu əlavə edilir və dərhal reaksiya başlayır. 30–40 saniyədən sonra məhlulun içərisinə şüşə parçası salınır. 1 dəqiqədən sonra şüşə parçası məhluldan çıxarılır. Şüşə əvvəlki hamarlığını itirir.

Gümüş(I) nitratla təcrübə aparmaq üçün üç sınaq şüşəsinə müvafiq olaraq 1–2 ml NaCl, NaBr və NaI məhlulu əlavə edilir. Sonra hər birinin üzərinə pipetka vasitəsilə 1–2 damcı gümüş(I) nitrat əlavə edilir və müşahidə aparılır. Məktəbdə müvafiq şərait olarsa, bu təcrübələri şagirdlərin aparması daha məqsədəuyğundur.

Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur. Materialın daha yaxşı mənimsənilməsi üçün dərsliyin **E blokuna** müraciət edilməsi məqsədəuyğundur.

Müəllim halogenlərin kimyəvi xassələrini şagirdlərə qısa müəhazirə (**D bloku**) şəklində söyləyir və müvafiq reaksiyaların tənliklərini lövhəyə yazdırır.

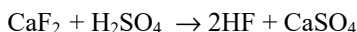
– Halogenlərin kimyəvi fəallığı flüordan yoda doğru azalır. Ona görə də flüor digər halogenlərə nisbətən daha şiddətli reaksiyaya daxil olur. Brom və yodun atom radiusları xlor və flüora nisbətən böyük olduğundan onların qeyri-metallıq (oksidləşdirici) xassəsi zəifləyir və onlar kimyəvi reaksiyalara flüor və xlorə nisbətən daha ləng daxil olur. Flüor karbon, fosfor, kükürd və bir çox metallarla adi şəraitdə şiddətli reaksiyaya girir:



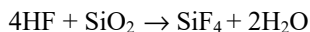
Digər halogenlər isə əksər reaksiyalara qızdırdıqda girir. Halogenlərin hidrogenlə reaksiyalarının intensivliyi də flüordan yoda doğru azalır. Belə ki, flüor hidrogenlə hətta qaranlıqda partlayışla, xlor günəş şüalarının təsiri ilə, brom və yod isə qızdırıldıqda dönər reaksiya üzrə qarşılıqlı təsirdə olur:



HBr və HI davamsız olduqlarından sənayedə onları dolayı yolla, HF-u isə flüorit mineralına qatı sulfat turşusu ilə təsir etməklə alırlar:

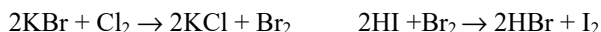


Flüorid turşusuna həm də “əridici” turşu da deyirlər. Bu ad ona şüşəni həll etdiyi üçün verilib:

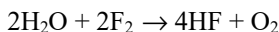


Hidrogen-halogenid turşularını, həmçinin onların duzlarını flüorid, xlorid, bromid və yodidləri bir-birindən fərqləndirmək üçün onların gümüş(I) nitratla reaksiyalarından istifadə edilir: gümüş(I) flüorid suda həll olduğu halda, gümüş(I) xlorid – ağ, gümüş(I) bromid – sarımtıl, gümüş(I) yodid isə sarı rəngli çöküntülər əmələ gətirir.

HX və MeX<sub>n</sub> tipli birləşmələrindən flüor xloru, bromu və yodu, xlor bromu və yodu, brom isə ancaq yodu sıxışdırıb çıxarır.



Flüor adi şəraitdə su ilə dönməyən reaksiyaya girdiyindən məhlulda bu reaksiyalar flüorla baş vermir.



Xlor və brom su ilə çox zəif reaksiyaya girərək hidrogen-halogenidlə, yanaşı həm də hipoxlorit və hipobromit turşuları da əmələ gətirir.

Halogenid ionlarının reduksiyaedicilik xassəsi  $F^- \rightarrow Cl^- \rightarrow Br^- \rightarrow I^-$  sırasında artır.

Halogenlərin ən geniş tətbiq olunanı xlorudur. Xlor içməli suyun zərərsizləşdirilməsində, kağız və parçaların ağardılmasında, xlorlu əhəngin, xlorid turşusunun, eləcə də bir çox xlorlu birləşmələrin alınmasında istifadə olunur.

Flüor və onun birləşmələrindən praktik cəhətdən mühüm əhəmiyyət kəsb edən freon ( $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ), teflon – politetraflüoretilenin ( $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ ) sintezində, kriolit (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>) alınmasında, şüşələrin aşındırılmasında, eləcə də diş pastaları istehsalında istifadə olunur. Brom və onun birləşmələrindən fotoqrafiyada (AgBr), təbabətdə əsəb sakitləşdirici kimi (NaBr, KBr) və bəzi boyaların istehsalında istifadə olunur. Yod birləşmələrindən yodlaşdırılmış xörək duzunun istehsalında, zob xəstəliyinin müalicəsində, 5%-li yodun spirtdə məhlulundan isə yaraların dezinfeksiyasında istifadə olunur.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                    | II səviyyə                                                                         | III səviyyə                                                                       | IV səviyyə                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Halogenlərin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Halogenlərin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini çətinliklə tərtib edir. | Halogenlərin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini səhvlərlə tərtib edir. | Halogenlərin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Halogenlərin tətbiqinə dair referat hazırlamaqda çətinlik çəkir.                             | Halogenlərin tətbiqinə dair kiçik səhvlərlə referat hazırlayır.                    | Halogenlərin tətbiqinə dair dolğun referat hazırlayır.                            | Halogenlərin tətbiqinə dair daha dolğun referat hazırlayır.                    |

*Ev tapşırığı* kimi əlavə olaraq şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə halogenlərin tətbiqinə dair referat, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

## Fəsil 5. Oksigen yarımqrupu elementləri

### Dərs 26 / Mövzu 17: OKSİGEN YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİNİN İCMALI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.<br>1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir. |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>K.E.D.S. cədvəlində oksigen yarımqrupu elementlərinin vəziyyətini, onların quruluşunun xassələrinə təsirini fərqləndirərək şərh edir.</li> </ul>                                                                                          |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, kiçik qruplar və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərhətmə, strategiya ilə oxu, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.1.3, B. – 1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S cədvəli, oksigen yarımqrupu elementlərinə nümunələri təsvir edilmiş plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4n0hYAZ4SYk">https://www.youtube.com/watch?v=4n0hYAZ4SYk</a>                                                                         |

Müəllim mövzunu elan etdikdən sonra oksigen yarımqrupuna (xalkogenlər-filiz əmələ gətirənlər) oksigen (O), kükürd (S), selen (Se), tellur (Te) və radioaktiv olan polonium (Po) elementləri daxil olduğunu qeyd edərək dərsə dərslikdəki (**A bloku**), yaxud aşağıdakı əlavə *motivasiya* sualları ilə başlaya bilər:

– Dövrələr üzrə soldan sağa getdikcə elektromənfilik və qeyri-metallıq xassələrinin artdığını bilərək xalkogenlərin oksidləşdirici xassələri halogenlərə nisbətən necə dəyişir?

– Qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru oksidləşdirici xassələrinin azaldığını bilərək bu elementlərdən hansı daha güclü qeyri-metaldır?

Sonra texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

#### **Tədqiqat sualı: Xalkogenlərin halogenlərdən fərqli xassələrinin nə kimi əhəmiyyəti var?**

Şagirdlər qruplara bölünür və onlara dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvələ əsasən suallara cavab hazırlamaq və strategiya ilə oxu üsulundan istifadə etməklə dərslikdəki mətni öyrənmək tapşırılır.

Şagirdlərin təqdimatları dinlənir və müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilərək, (**D bloku**) oksigen atomunda d orbitalının olmaması səbəbindən oksigenin 2s və 2p elektronlarının d yarımşəviyyəsinə keçməsi mümkün olmadığı qeyd edilir.

– Dövrələr üzrə soldan sağa getdikcə elektromənfilik və oksidləşdirici xassələri gücləndiyindən xalkogenlər halogenlərə nisbətən daha zəif oksidləşdirici xassəyə malikdir. Qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru qeyri-metallıq və oksidləşdirici xassələri zəiflədiyindən xalkogenlərdən ən güclü oksidləşdirici oksigendir. Atomlarının xarici elektron təbəqəsində 6 elektron yerləşir: –  $ns^2np^4$ . Xarici elektron təbəqələrinin tamamlanmasına 2 elektron çatmır. Həmçinin, dövrlərdə halogenlərdən sonra daha böyük nüvə yükünə və kiçik atom radiusuna malikdir. Bu səbəblərdən xalkogenlər də güclü oksidləşdiricidir: hidrogen və



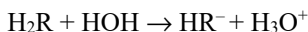
metallarla birləşmələrində özlərinə 2 elektron birləşdirərək –2 oksidləşmə dərəcəsi göstərib, II valentli olurlar.  $O \rightarrow S \rightarrow Se \rightarrow Te \rightarrow Po$  istiqamətində qeyri-metallıq xassəsi zəifləyir: polonium artıq metaldır. Bu qrupda oksigen ən güclü oksidləşdirici olduğundan, əsasən, –2 oksidləşmə dərəcəsi göstərir. Kükürd, selen, tellur da hidrogen və metallarla birləşmələrində həmçinin – 2, oksigen və halogenlərlə birləşmələrində isə +4 və +6 oksidləşmə dərəcəsi göstərir. Oksigen isə yalnız flüorla birləşməsində +2 oksidləşmə dərəcəsi də göstərir.

Odur ki oksigen +6 və +4 oksidləşmə dərəcələri göstərə bilmir.  $SO_3$  molekulunda rabitələrin yaranmasında kükürdün 6 tək elektronu iştirak etdiyindən onun oksidləşmə dərəcəsi +6 olur. Materialın izahı zamanı müəllimin **E blokuna** müraciət etməsi məqsədəuyğundur. Sonra müəllim şagirdlərə qeyri-metalların hidrogenli birləşmələrinin xassələrini öyrətmək üçün uyğun suallardan istifadə edə bilər:

– Qeyri-metalların hidrogenli birləşmələrinin suda məhlulları əsasən hansı xassə göstərir? Hidrogen-xalkogenidlərin bu xassəsi qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru necə dəyişir? Hidrogen-xalkogenidlərin reduksiyaedici xassələri qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru necə dəyişir? Xalkogenlərin oksidlərinə uyğun gələn hidratlarının turşuluq xassələri qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru necə dəyişir? Sizcə, bu dəyişmənin səbəbi nədir? Xalkogenlərin əmələ gətirdikləri bəsit maddələrin xassələri onların sıra nömrəsi artdıqca necə dəyişir?

Müəllim qrupların təqdimatını dinləyir, alınan cavabları dəqiqləşdirir:

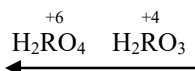
– Oksigen yarımqrupu elementlərinin hidrogenli birləşmələrinin ümumi formulu  $H_2R$ -dir. Onların ( $H_2S$ ,  $H_2Se$ ,  $H_2Te$ ) suda məhlulları turşu xassəlidir:



Hidrogen-xalkogenidlərin suda məhlullarının turşu xassəsi  $H_2S \rightarrow H_2Se \rightarrow H_2Te$  sırasında güclənir. Su  $H^+$  və  $OH^-$  ionlarına dissosiasiya edən çox zəif elektrolitdir.

Yarımqruplarda atom radiusunun artması nəticəsində  $H_2S \rightarrow H_2Se \rightarrow H_2Te$  sırasında hidrogen-xalkogenidlərin reduksiyaedicilik xassəsi güclənir, davamlılığı isə azalır. Oksigen və kükürd hidrogenlə həm də  $H_2O_2$  və  $H_2S_2$  tipli birləşmələr əmələ gətirir.

S, Se və Te oksigenlə ümumi formulu  $RO_2$  və  $RO_3$  olan oksidlər əmələ gətirir. Bu oksidlərə uyğun gələn müvafiq  $H_2RO_3$  və  $H_2RO_4$  formuluna malik turşuların turşuluq xassələri elementlərin nisbi atom kütləsi artdıqca azalır. Bu turşuların hamısı oksidləşdirici xassəyə malikdir. Lakin  $H_2RO_3$  tipli turşularda xalkogen atomu aralıq (+4) oksidləşmə dərəcəsinə malik olduğundan onlar həm də reduksiyaedici xassə göstərir.



Oksigenin sayının və ya oksidləşmə dərəcəsinin artması ilə turşuluq xassəsi artır.

Xalkogenlərin əmələ gətirdikləri bəsit maddələrin ( $O_2$ , S, Se, Te və Po) oksidləşdirici və qeyri-metallıq xassəsi sıra nömrələri artdıqca azalır, reduksiyaedici xassəsi isə artır. Ona görə də Po digərlərindən fərqli olaraq metal parlaqlığına və elektrik keçiriciliyinə malikdir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı çalışmanın nümunəyə əsasən həll edilməsini tapşırıqlara bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: şərh etmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                  | II səviyyə                                                                                                                                       | III səviyyə                                                                                                                                           | IV səviyyə                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K.E.D.S. cədvəlində oksigen yarımqrupu elementlərinin vəziyyətini, onların quruluşunun xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə fərqləndirərək şərh edir. | K.E.D.S. cədvəlində oksigen yarımqrupu elementlərinin vəziyyətini, onların quruluşunun xassələrinə təsirini çətinliklə fərqləndirərək şərh edir. | K.E.D.S. cədvəlində oksigen yarımqrupu elementlərinin vəziyyətini, onların quruluşunun xassələrinə təsirini kiçik səhvlərlə fərqləndirərək şərh edir. | K.E.D.S. cədvəlində oksigen yarımqrupu elementlərinin vəziyyətini, onların quruluşunun xassələrinə təsirini düzgün fərqləndirərək ətraflı şərh edir. |

## Dərs 27 / Mövzu 18: KÜKÜRD

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                  |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kükürdə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> <li>Kükürd və onun birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, suallar üsulu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1, B. – 4.2.2, İnf. – 4.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, qatı nitrat turşusu, Na, alüminium, qırmızı fosfor, Fe və S tozları, sınaq şüşələri, spirt lampası, kolbalar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=V6wo3Wd4Eg4">https://www.youtube.com/watch?v=V6wo3Wd4Eg4</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IW0nc83ec6A">https://www.youtube.com/watch?v=IW0nc83ec6A</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=u0A__29o09s">https://www.youtube.com/watch?v=u0A__29o09s</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=MUEErUsFKns">https://www.youtube.com/watch?v=MUEErUsFKns</a> |

– Kükürd 8 atomdan ibarət molekul əmələ gətirir. Nisbi elektromənfililiyi 2,6-ya bərabərdir. Bu məlumatlara görə kükürd haqqında nə deyə bilərsiniz?

Müəllim dərsə bu, yaxud dərslikdə (A bloku) verilmiş *motivasiya sualları* ilə başlaya bilər. O, qısa mühazirə şəklində kükürdün dövrü sistemdə mövqeyi və orqanizmdə rolu haqqında məlumat verməklə davam edə bilər:

– Kükürd insanlara e.ə. II əsrdən məlumdur. Əsasını <sup>32</sup>S izotopu təşkil edən 4 izotopu vardır. –2, +2, +4 və +6 oksidləşmə dərəcəsinə malikdir. K.E.D.S. cədvəlində 3-cü dövr, VI

qrupun əsas yarımqrupunda yerləşir. İnsan orqanizminin həyat fəaliyyətində mühüm rol oynayır. Kükürd enerjinin ayrılmasında, qanın laxtalanmasında, kollagen zülalların sintezində və bəzi fermentlərin əmələ gəlməsində böyük rol oynayır. Kükürd orqanizmdə allergiya əleyhinə təsir göstərir, qanı təmizləyir, beynin işinə kömək edir, hüceyrə tənəffüsünü stimullaşdırır, qaraciyərin öd ayırmasına kömək edir. Kükürdə “gözəllik” elementi də deyilir. Kükürd çatışmazlığının əlamətləri saçların solması, dırnaqların qırılması, oynaq ağrıların olmasıdır. Orqanizmdə kifayət qədər kükürd olmadıqda qanda şəkərin və piylərin miqdarı artır (**F bloku**).

### **Tədqiqat sualı: Kükürdün gündəlik həyatımızda nə kimi əhəmiyyəti var?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvəllə əsasən, suallara cavab hazırlamağı və dərsləkdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra müəllim qruplara aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – kükürdün alınması üsulları, allotrop şəkildəyişmələrini;

**II qrupa** – kükürdün fiziki xassələri və tətbiqini;

**III qrupa** – kükürdün oksidləşdirici xassələrini;

**IV qrupa** – kükürdün reduksiyaedici xassələrini.

Müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir. Dəqiqləşməni *suallar üsulu* vasitəsilə də apara bilər:

- Kükürdü laboratoriyada hansı üsullarla almaq olar?
- Kükürd hansı fiziki xassələrə malikdir?
- Kükürd hansı bəsit maddələrlə reaksiyaya girmir?
- Kükürd hansı mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsirdə olur?
- Kükürdün hansı tətbiq sahələri var? və s.

Müəllim kükürd atomunun elektron formulunu ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ), valent elektronlarını ( $\dots 3s^2 3p^4$ ), 8 elektronlu davamlı təbəqə əmələ gətirməsi üçün iki elektronun çatmadığını qeyd edir (**D bloku**).

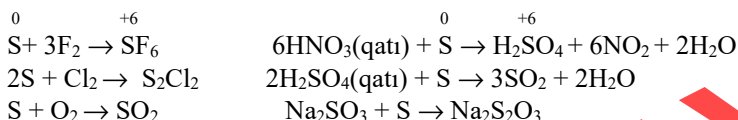
Sonra təbiətdə kükürdün həm sərbəst, həm də birləşmələr şəklində yayıldığını həmçinin bitki və heyvan orqanizmlərində də olduğu əlavə edilir. Respublikamızın əksər filiz yataqlarında kükürdə rast gəlinədiyi xüsusi vurğulanır.

Müəllim laboratoriyada kükürdün piritin parçalanmasından,  $H_2S$ -in natamam oksidləşməsindən, eləcə də təbii sulfatların reduksiyasından alındığını və onun fiziki xassələrini qeyd edir. Sonra isə kükürdün kimyəvi xassələrini ümumiləşdirir.

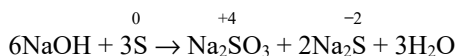
Kükürd tipik qeyri-metaldır. Nisbi elektromənfiyyəti  $EM = 2,6$  olduğundan o həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici xassə göstərir.

Kükürd *oksidləşdirici* kimi metalları (Au, Ir, Pt-dən başqa) həmçinin EM-yi kükürdünkündən kiçik olan qeyri-metalları oksidləşdirir. O, qələvi və qələvi-torpaq metalları və cıvə ilə adi şəraitdə reaksiyaya girir.

Kükürd *reduksiyaedici* kimi halogenlərlə (yod və azot istisna olmaqla), oksigenlə və bəzi mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsirdə olur:



Qələvilərlə qızdırıldıqda kükürd həm oksidləşir, həm də reduksiya olunur (disproporsiyaya uğrayır):



Müəllim kükürdün tətbiqi ilə bağlı məlumat verir.

Dərsin *təcrübə* hissəsində nəzərdə tutulmuş təcrübələr frontal sorğudan əvvəl də aparıla bilər. Kükürdün natriumla reaksiyası təcrübəsini müəllimin özünün nümayiş etdirməsi tövsiyə olunur. Digər təcrübələri isə texniki şərait imkan verirsə şagirdlərin aparması daha məqsədəuyğundur.

*İşin gedişi:* kükürdün natriumla reaksiyasını aparmaq üçün həvəng kasasına 2–3 q kükürd tozu töküb üzərinə xırda-xırda kəsilmiş natrium parçaları əlavə edib həvəngin dəstəyi ilə ehtiyatla sıxmaq lazımdır. Natrium kükürdlə alovun müşayiəti ilə reaksiyaya girib natrium-sulfid əmələ gətirir.

Alüminium, dəmir və qırmızı fosforla kükürdün reaksiyalarını aparmaq üçün əvvəlcədən kağız üzərində kükürd və müvafiq maddələrin tozları yaxşı-yaxşı qarışdırılır. Sonra qarışıqlar sınaq şüşələrinə tökülərək ehtiyatla qızdırılır, bir neçə saniyədən sonra kükürdün sarı rəngi itir və qarışıq əriməyə başlayır. Qızdırmanı dərhal dayandırmaq lazımdır. Sınaq şüşələrində müvafiq sulfidlər alınır.

Plastik kükürdü almaq üçün sınaq şüşəsinə onun 1/4-i qədər kükürd tozu töküb əriyənədək qızdırmaq və əridikdən sonra dərhal soyuq suya tökmək lazımdır. Alınmış qırmızı-qara rəngli kütləni maqqaşla tutub dartdıqda o, rezin kimi dartılıb-yığılır.

Kükürdün qatı nitrat turşusu ilə reaksiyasını aparmaq üçün kolbaya 10–12 ml qatı nitrat turşusu töküb üzərinə 1–2 q kükürd tozu əlavə edərək ehtiyatla bir qədər qızdırmaq lazımdır. Qonur rəngli NO<sub>2</sub> qazının ayrılması reaksiyanın başladığını göstərir. Zəhərli NO<sub>2</sub> qazı alındığından təcrübəni sorucu şəkildə aparmaq lazımdır!

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər. Əlavə olaraq kükürd və onun birləşmələrinin həyatda roluna dair referat hazırlamaq tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                                                                                                              | II səviyyə                                                                                                                                                                                                   | III səviyyə                                                                                                                                                                                              | IV səviyyə                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kükürdün quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir, kükürd və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq müəllimin köməyi ilə nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir. | Kükürdün quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir, kükürd və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Kükürdün quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir, kükürd və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə düzgün münasibət bildirir. | Kükürdün quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir, kükürd və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə düzgün və ətraflı münasibət bildirir. |

|                                                                                                             |                                                                                                   |                                                                                               |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kükürd və onun birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlayır. | Kükürd və onun birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair çətinliklə referatlar hazırlayır. | Kükürd və onun birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referatlar hazırlayır. | Kükürd və onun birləşmələrinin tətbiqinə və həyatda roluna dair daha dolğun referatlar hazırlayır. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Dərs 28 / Mövzu 19: HİDROGEN-SULFİD

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sulfid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektivlə və qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, fasiləli oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Na<sub>2</sub>S duzu, xlorid turşusu, parafin, kükürd tozu, CuCl<sub>2</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> və NaOH məhlulları, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq.</p> <p><a href="http://dvduroki.ru/view_urok_podkat.php?idurok=730">http://dvduroki.ru/view_urok_podkat.php?idurok=730</a><br/> <a href="http://www.himikatus.ru/art/nvideo_neorg/sintezsero.php">http://www.himikatus.ru/art/nvideo_neorg/sintezsero.php</a></p> |

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin hidrogen-sulfidə həsr olunduğuna yönəldə bilər.

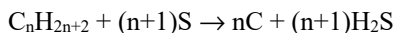
### Tədqiqat sualı: Hidrogen-sulfidi və onun birləşmələrini necə təyin etmək olar?

Müəllim fərziyyələri dinləyir və dəqiqləşmələr aparır (**D bloku**). Sonra şagird qruplarına dərsliyin “Fəaliyyət-1” hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni aparmaq tapşırılır. (Sorucu şəkfdə!!!).

– H və S elementlərinin elektromənfilikləri fərqli olduğu üçün H–S rabitəsi polyar kovalent rabitədir. Rabitə hidrogenin 1s və kükürdün 3p orbitallarının örtülməsindən yarandığından rabitə bucağı təxminən 90°-yə bərabər olur. Buradan aydın olur ki, H<sub>2</sub>S molekulu polyar molekuludur. Molekulda kükürd minimum oksidləşmə dərəcəsinə (–2) malik olduğundan hidrogen-sulfid əsasən reduksiyaedici xassə göstərir. Məhlulda H<sup>+</sup> ionu əmələ gətirdiyi üçün o həmçinin oksidləşdirici xassə də göstərir.

– Hidrogen-sulfid təbiətdə vulkanik qazların, dünyada, eləcə də Azərbaycanda çıxan bəzi mineral suların tərkibində rast gəlinir.

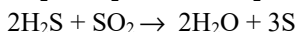
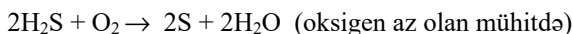
Hidrogen-sulfid laboratoriyada dəmir(II) sulfidə (FeS) xlorid və ya duru sulfat turşusu ilə təsir etməklə, həmçinin kükürd tozu ilə parafin qarışığının qızdırılmasından alınır. Sənayedə isə  $H_2S$  neftin, təbii və sənaye qazlarının təmizlənməsi prosesində əlavə məhsul kimi alınır.



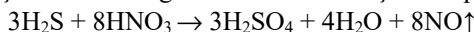
Hidrogen-sulfid rəngsiz, havadan bir qədər ağır, lax yumurta iyi verən çox zəhərli, suda nisbətən yaxşı həll olan ( $20^\circ C$ -də 1 l suda 2,5 l) qazdır. Hidrogen-sulfidin suda məhlulu *sulfid turşusu* adlanır.

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar. Təcrübələr nümayişi bitdikdən sonra şagirdlər təcrübələrə öz münasibətlərini bildirir. Müəllim şagirdlərin münasibətini dinləyir və ümumiləşmə apararaq, dəqiqləşdirir:

– Hidrogen-sulfid qızdırıldıqda hidrogenə və kükürdə parçalanır. Sulfid turşusu digər turşuların göstərdiyi ümumi turşu xassələri ilə yanaşı (zəif olsa da, dissosiasiya edir, metallarla, ammonyakla, əsasi və amfoter oksidlərlə, əsaslarla, bəzi duzlarla reaksiyaya girir), həm də güclü reduksiyaedici xassə göstərir. Hidrogen-sulfidin oksidləşməsi reaksiyalarına misal olaraq onun oksigen,  $SO_2$  və bromlu su ilə reaksiyalarını göstərmək olar:



Daha güclü oksidləşdiricilər hidrogen-sulfidi sulfat turşusuna qədər oksidləşdirir



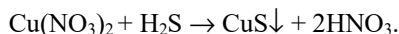
Sonra şagird qruplarına dərsliyin *fəaliyyət-2* hissəsində (**C bloku**) verilmiş suallara cavab hazırlamaq tapşırılır.

– Sulfid turşusu xlorid və nitrat turşularından daha zəif turşudur. Lakin  $PbS$  və  $CuS$  (həmçinin  $ZnS$ ,  $CdS$ ,  $HgS$  və s.) suda və duru turşu məhlulunda həll olmadığından onlar məhluldan ayrılıb çökür. Elə buna görə də reaksiya axıra qədər gedir. Beləliklə reaksiya nəticəsində suda və reaksiyadan alınan turşuda həll olmayan sulfid əmələ gələrsə, sulfid turşusu özündən qüvvətli turşuları duzlarından sıxışdırıb çıxarır.

Təqdimatlar dinlənilir və müəllim dəqiqləşmələr aparır.

Hidrogen-sulfidli təbii sulardan müalicə vannalarında istifadə edilir. Həmçinin, metal kationları ilə müxtəlif rəngli çöküntülər əmələ gətirdiyindən hidrogen-sulfiddən analitik kimyada metal kationlarının təyininə və ayrılmasına istifadə edilir.

Sulfid turşusu və onun duzlarını təyin etmək üçün 2 valentli misin suda həll olan duzlarından istifadə edirlər:



Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırır.

LAYİHƏ

*Oğymətləndirmə meyarı: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                                      | II səviyyə                                                                                                                                                           | III səviyyə                                                                                                                                                               | IV səviyyə                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sulfid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sulfid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sulfid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sulfid turşusu və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

## Dərs 29 / Mövzu 20: KÜKÜRD-DİOKSİD. SULFİT TURŞUSU. KÜKÜRD-TRİOKSİD

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                         |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kükürd oksidləri, sulfid turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq, nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, interaktiv mühazirə və karusel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis qırıntıları, sulfat turşusu məhlulu, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rGLdwFKDpjk">https://www.youtube.com/watch?v=rGLdwFKDpjk</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=98TJvpe8uGY">https://www.youtube.com/watch?v=98TJvpe8uGY</a></p> |

–  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  və  $\text{SO}_3$  molekulunda kükürd atomunun oksidləşmə dərəcəsi neçədir? Bu molekulardan hansı yalnız oksidləşdirici, hansı və ya hansıları isə həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici xassə göstərir?

Müəllim bu suallarla, yaxud dərslikdə (**A bloku**) verilmiş digər *motivasiya* sualları ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin kükürd-dioksid, kükürd-trioksid və sulfid turşusuna həsr olunduğuna yönəldə bilər.

**Tədqiqat sualları:** 1. Kükürd-dioksid və sulfid turşusunda olan  $\text{S}^{+4}$  atomu onların xassələrinə necə təsir edir?  
2. Kükürd-trioksiddə olan  $\text{S}^{+6}$  atomu onun xassələrinə necə təsir edir?

Müəllim şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri apararaq (təcrübələri sorucu şəkildə aparmaq lazımdır!!!) müşahidələrini qeyd etməyi həm də mövzunun altbaşıqlarında verilmiş mətnləri araşdıraraq təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – kükürd-dioksidi;

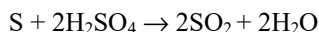
**II qrupa** – sulfid turşusunu;

**III qrupa** – kükürd-trioksidi.

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

SO<sub>2</sub> və H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> molekulunda kükürd atomu +4, SO<sub>3</sub> molekulunda isə +6 oksidləşmə dərəcəsi göstərir. SO<sub>2</sub> və H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> molekulalarında kükürd aralıq oksidləşmə dərəcəsi (+4) göstərdiyindən onlar həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici, SO<sub>3</sub> molekulunda isə +6 oksidləşmə dərəcəsi göstərdiyindən o güclü oksidləşdirici xassə göstərir.

– Kükürd-dioksidi laboratoriyada aşağıdakı tənlik üzrə alınır:



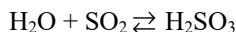
SO<sub>2</sub> sənayedə sərbəst kükürdü, piriti (FeS<sub>2</sub>) və əlvan metalların sulfidlərini yandırmaqla alırlar.

Kükürd-dioksidi (kükürd qazı) rəngsiz, kəskin iyli, boğucu, asan mayeləşən, suda nisbətən yaxşı həll olan (20°C-də 1 l suda 40 l) qazdır.

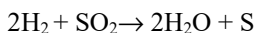
Kükürd-dioksidi turşu oksidi olduğundan (sulfid turşusunun anhidrididir) turşu oksidlərinin ümumi xassələrinə malikdir.

Sonra şagird qruplarına dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş suallara cavab hazırlamaq tapşırılır.

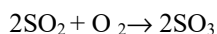
Müəllim şagirdlərin müşahidə, nəticə və təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir və ümumiləşdirmə aparır (**D bloku**):



Kükürd-dioksidi həm oksidləşdirici,



həm də reduksiyaedici xassə göstərir



SO<sub>2</sub>-ni yod və KMnO<sub>4</sub> məhlullarını rəngsizləşdirməsinə görə *təyin etmək* olar.

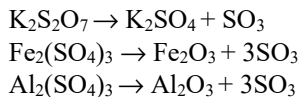
*Sulfid* turşusu davamsız maddədir. Yalnız məhlulda mövcuddur. İkiəsaslı, zəif turşudur. İki mərhələdə dissosiasiya edir. İki sıra duz – normal (sulfidlər) və turş (hidrosulfidlər) duzlar əmələ gətirir.

Kükürd qazı ipəyi, yunu, boyaları rəngsizləşdirmək, anbarlarda meyvə və tərəvəzləri xarab olmaqdan qorumaq üçün mikroorqanizmləri zərərsizləşdirilmək məqsədi ilə istifadə edilir. Kükürd-dioksidi çox hissəsi sulfid turşusu və onun duzlarının alınmasına sərf olunur.

Kükürd-trioksiddə kükürd +6 oksidləşmə dərəcəsi göstərdiyindən o, güclü oksidləşdirici xassəyə malikdir.



Laboratoriyada  $\text{SO}_3$  kalium-disulfatın, alüminium-sulfatın və ya dəmir(III)sulfatın parçalanmasından alınə bilər:

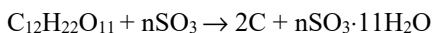


Sənayedə kükürd-trioksid kükürd-dioksidin katalizator ( $\text{V}_2\text{O}_5$ , NO və ya Pt) iştirakında havanın oksidləşməsindən alınır:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$

Kükürd-trioksid  $45^\circ\text{C}$ -də qaynayan,  $17^\circ\text{C}$ -də donan rəngsiz, hiqroskopik, sulfat turşusunda yaxşı həll olan mayedir.

Kükürd-trioksid sulfat turşusunun anhidrididir, turşu oksidi kimi turşu oksidlərinin ümumi xassələrinə malikdir. Burada **E blokuna** müraciət etmək tövsiyə olunur.

Bir çox reaksiyalarda  $\text{SO}_3$  özünü oksidləşdirici və su qopardıcı maddə kimi aparır:



$600^\circ\text{C}$  temperaturda  $\text{SO}_3$  parçalanır:  $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$

Kükürd-trioksid sulfat turşusu istehsalında istifadə olunur.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H blok**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Oğymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                                                                                  | II səviyyə                                                                                                                                                                       | III səviyyə                                                                                                                                                                           | IV səviyyə                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kükürd-dioksid, kükürd-trioksid, sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Kükürd-dioksid, kükürd-trioksid, sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Kükürd-dioksid, kükürd-trioksid, sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Kükürd-dioksid, kükürd-trioksid, sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

## Dərs 30 / Mövzu 21: SULFAT TURŞUSU

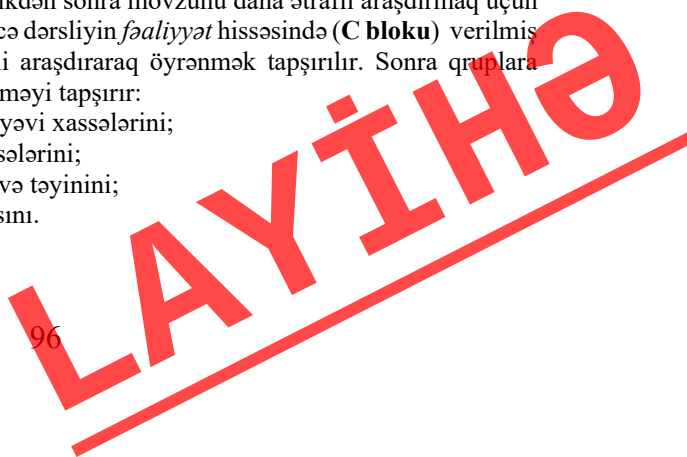
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.</p> <p>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</p> <p>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> <li>Sulfat turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair referat hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, Venn diaqramı, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1, B. – 4.2.2, İnf. – 4.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis və sink ovuntuları, dəmir mismar, sulfat turşusu, NaOH, BaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> məhlulları, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, pambıq.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Td6itaNfJrU">https://www.youtube.com/watch?v=Td6itaNfJrU</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=BI6uxxKOCuI">https://www.youtube.com/watch?v=BI6uxxKOCuI</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SqCkt55fwCA">https://www.youtube.com/watch?v=SqCkt55fwCA</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=3DSDUwEUgfU">https://www.youtube.com/watch?v=3DSDUwEUgfU</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7U21A_BPWPU">https://www.youtube.com/watch?v=7U21A_BPWPU</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=myUqILWfFMM">https://www.youtube.com/watch?v=myUqILWfFMM</a></p> |

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin sulfat turşusuna həsr olunduğuna yönəldə bilər. Şagirdlər VIII sinifdə turşular və turşuların xassələrini öyrəndiklərindən müəllim frontal sorğu vasitəsilə turşular, onların xassələrini və alınmasını xatırladır.

### Tədqiqat sualı: Sulfat turşusunun sənayedə nə kimi əhəmiyyəti var?

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmaq və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra qruplara aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

- I qrupa** – duru sulfat turşusunun kimyəvi xassələrini;
- II qrupa** – qatı sulfat turşusunun xassələrini;
- III qrupa** – sulfat turşusunun tətbiqi və təyini;
- IV qrupa** – sulfat turşusunun alınmasını.



Şagirdlər araşdırmanın nəticələrini təqdim edərkən onlara duru sulfat turşusuna aid olan xassələri birinci sütuna, qatı sulfat turşusuna aid olan xassələri üçüncü sütuna, hər iki turşuya aid olan xassələri isə orta sütuna yazmaq tapşırılır.

| Yalnız duru sulfat turşusunun xassələri | Duru və qatı sulfat turşusuna aid olan xassələr | Yalnız qatı sulfat turşusunun xassələri |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ...                                     | ...                                             | ...                                     |

Müəllim şagirdlərin müşahidə, nəticə və təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir və ümumiləşdirmə aparır (**D bloku**):

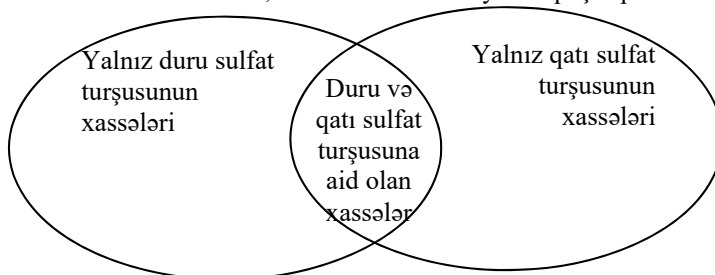
– Sulfat turşusu turşuların fəallıq sırasında birinci yerləşən turşudur. O, turşulara xas olan bütün xassələri göstərir.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  molekulunda kükürd +6 oksidləşmə dərəcəsi göstərdiyindən sulfat turşusu güclü oksidləşdirici xassəyə malikdir.

Sulfat turşusu – *rəngsiz, iysiz, ağır ( $\rho \approx 1,84 \text{ q/ml}$ ), uçucu olmayan yağıltəhər mayedir, olduqca higroskopikdir*. Suda həll edildikdə güclü qızma baş verir. Qatı sulfat turşusu sudan ağır olduğundan onu durulaşdırmaq üçün turşunu suya az-az və daim qarışdırmaqla tökmək lazımdır!!! Burada **E blokuna** müraciət etmək tövsiyə olunur. Susuz sulfat turşusu 70%-dək  $\text{SO}_3$ -ü həll edərək kükürd-trioksidin qatı sulfat turşusunda məhlulu olan *oleumu* əmələ gətirir. Laboratoriyada istifadə edilən sulfat turşusu 96%-li olur.

Bu tapşırığı Venn diaqramı vasitəsilə də yerinə yetirmək olar:

– Duru və qatı sulfat turşularının xassələri bir-birindən fərqlənir. Hər iki turşu turşuların *ümumi* xassələrini göstərir. Qatı sulfat turşusu ümumi xassələrlə yanaşı, həm də *xüsusi* xassələrə – oksidləşdirici və suuducu xassəyə də malikdir. Duru sulfat turşusu qüvvətli ikiəsaslı turşu kimi suda məhlulunda iki mərhələdə dissosiasiya edir.

Elektrokimyəvi gərginlik sırasında hidrogendən solda yerləşən metallar duru sulfat turşusundan hidrogeni çıxarır. Hidrogendən sağda yerləşən metallar (Cu, Hg, Ag, Pt, Au) isə duru sulfat turşusu ilə reaksiyaya daxil olmur. Həm duru və həm də qatı sulfat turşusu əsaslarla, əsasi və amfoter oksidlərlə, duzlarla və ammoniyakla qarşılıqlı təsirdə olur.

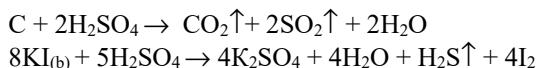


Qatı sulfat turşusu *qüvvətli oksidləşdirici* kimi qızdırıldıqda o, qızıl, platin və bəzi metallar istisna olmaqla əksər metallarla reaksiyaya girir. Bu reaksiyalarda oksidləşdirici kimi  $\text{S}^{+6}$  ionu iştirak edir. Buna görə də *metalların təsirindən qatı sulfat turşusundan hidrogen qazı ayrılır*.

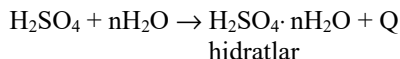
Zn, Mg kimi metallarla reaksiyalarında turşunun qatılığından, metalın aktivliyindən və temperaturdan asılı olaraq qatı sulfat turşusu  $\text{SO}_2$ , S və  $\text{H}_2\text{S}$ -ə qədər reduksiya olunur.

Al, Cr, Fe, Ni qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ilə passivləşir. Pb isə qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ilə  $\text{SO}_2$  qazı ayırmaqla turşu  $\text{Pb}(\text{HSO}_4)_2$  əmələ gətirir.

Qatı sulfat turşusu həmçinin qeyri-metalları və digər reduksiyaedici maddələri də oksidləşdirir:

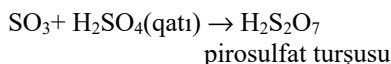


*Dehidratlaşdırıcı xassəsi.* Qatı sulfat turşusu su və digər susaxlayan maddələrlə istilik ayırmaqla şiddətli reaksiyaya girir və müxtəlif hidratlar əmələ gətirir:



Qatı sulfat turşusu üzvi maddələrin (şəkərin, kağızın, oduncağın və s.) tərkibindəki suyu udaraq onları kömürləşdirir, bəzilərini isə karbonun başqa birləşmələrinə çevirir. Burada **E blokuna** müraciət etmək tövsiyə olunur.

Kükürd-trioksidin qatı sulfat turşusunda 1:1 mol nisbətində həll olmasından *pirosulfat* (disulfat) turşusu əmələ gəlir:



Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim şagird qruplarına aşağıdakı təcrübələri müstəqil olaraq aparmağı tapşırır.

Duru sulfat turşusu ilə aparılan təcrübələr:

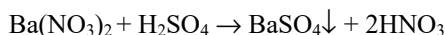
– Qrupların hər biri içərisinə duru  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tökülmüş 5 sınaq şüşəsi götürsün. Lakmus salınmış birinci sınaq şüşəsinə damcı-damcı NaOH məhlulu, ikinci sınaq şüşəsinə MgO, üçüncüsünə  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  duzu, dördüncü və beşinci sınaq şüşələrinə müvafiq olaraq Zn və Cu yonqarları əlavə etsin və müşahidə aparsınlar.

Qatı sulfat turşusu ilə aparılan təcrübələr:

– Qrupların hər biri üçün 7 sınaq şüşəsi götürsün. Qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$  əlavə edilmiş birinci sınaq şüşəsinə lakmus kağızı salınsın və çıxarılsın, sonra damcı-damcı NaOH məhlulu əlavə edilsin. İkinci sınaq şüşəsinə MgO, üçüncüsünə  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  duzu, dördüncü, beşinci və altıncı sınaq şüşələrinə müvafiq olaraq dəmir mismar, Zn və Cu yonqarları, yeddinci sınaq şüşəsinə isə 2/3 hissəsi qədər azca su əlavə edilmiş şəkər tozu üzərinə qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$  əlavə edilsin, dəmir mismar olan sınaq şüşəsini bir müddətdən sonra qızdırsın və müşahidə aparsınlar. Təcrübələrin sorucu şəkfdə aparılması tövsiyə olunur.

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar. Sonra müəllim sulfat turşusunun tətbiq sahələrini sayaraq onun təyini reaksiyalarını qeyd edir:

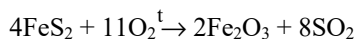
1. Qatı sulfat turşusu nazik çöpü (oduncağı) kömürləşdirir.
2.  $\text{SO}_4^{2-}$  ionu və bariumun həllolan duzları suda və turşularda həll olmayan *barium-sulfatın ağ rəngli çöküntüsünü* əmələ gətirir:



Müəllim sulfat turşusunun sənayedə, əsasən, piritdən kontakt üsulu ilə alındığını vurğulayır.

Sulfat turşusunun kontakt üsulu ilə alınması üç mərhələdən ibarətdir. Burada **E blokuna** müraciət etmək tövsiyə olunur:

I. Piritin və ya digər xammalın (S, ZnS,  $\text{H}_2\text{S}$  və s.) yandırılması:



II. Kükürd-dioksidin oksidləşdirilməsi:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[t, \text{kat}]{} 2\text{SO}_3 + Q$

III. Kükürd-trioksidin hidratlaşması:  $\text{SO}_3(\text{q}) + \text{H}_2\text{O}(\text{m}) = \text{H}_2\text{SO}_4 + Q$

Piritin yandırılması dönməyən, heterogen və ekzotermik reaksiyadır.

Prosesi effektiv aparmaq üçün aşağıdakı texnoloji prinsiplər həyata keçirilir:

- a) pirit zənginləşdirilir və xırdalanır;
- b) hava oksigenlə zənginləşdirilir;
- c) yanma “qaynar” təbəqədə,  $800^\circ\text{C}$ -də aparılır;
- d) yanma istiliyi sistemdən çıxarılır və istifadə edilir.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                                              | II səviyyə                                                                                                                                   | III səviyyə                                                                                                                                       | IV səviyyə                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sulfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə düzgün münasibət bildirir. |
| Sulfat turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referat hazırlayır.                                                            | Sulfat turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair çətinliklə referat hazırlayır.                                                            | Sulfat turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referat hazırlayır.                                                                     | Sulfat turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair daha dolğun və əsaslı referat hazırlayır.                                             |

## KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ NÜMUNƏSİ

1. Təbiətdə kükürd hansı şəkildə rast gəlinir?

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$ , S, PbS      2)  $\text{ZnS}$ ,  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}$       3)  $\text{K}_2\text{S}$ , CaS, MgS

- A) yalnız 1  
B) yalnız 2  
C) 1, 2, 3  
D) 1, 2  
E) 1, 3

2. Xalkogenlərin sıra nömrəsi artdıqca aşağıdakılardan hansı artır?

- A) ionlaşma enerjisi  
B) oksidləşdiricilik xassəsi  
C) reduksiyaedicilik xassəsi  
D) qeyri-metallıq xassəsi  
E) elektromənfilik

3. Hansı reaksiyada sərbəst kükürd oksidləşdirici xassə göstərir?

- A)  $6\text{NaOH} + 3\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$   
B)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2$   
C)  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} \rightarrow 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
D)  $\text{Cl}_2 + 2\text{S} \rightarrow \text{S}_2\text{Cl}_2$   
E)  $6\text{HNO}_3(\text{q}) + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

4. Hansı maddədə xalkogenin oksidləşmə dərəcəsi səhv göstərilmişdir

- A)  $\overset{-1}{\text{H}_2\text{O}_2}$       B)  $\overset{+6}{\text{H}_2\text{SO}_4}$       C)  $\overset{-2}{\text{S Cl}_2}$       D)  $\overset{+6}{\text{H}_2\text{SeO}_4}$       E)  $\overset{-2}{\text{H}_2\text{Te}}$

5. Hansı sxemlər üzrə  $\text{H}_2\text{S}$ -i almaq olar?

- 1)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{qatı}) \rightarrow$       2)  $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow$   
3)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{qatı}) \rightarrow$       4)  $\text{ZnS} + \text{HCl} \rightarrow$

- A) 1, 2, 3, 4  
B) 1, 2, 3  
C) 1, 2, 4  
D) 2, 4  
E) 1, 4

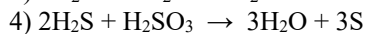
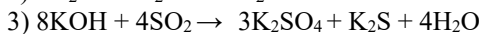
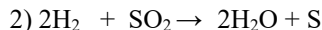
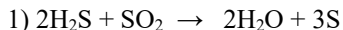
6. Hansı reaksiyalarda  $\text{SO}_2$  reduksiyaedicidir?

- 1)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$       2)  $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2$       3)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$   
4)  $\text{SO}_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}_2$       5)  $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_3$

- A) 1, 2, 3, 4  
B) 1, 2, 3  
C) 1, 2, 4  
D) 2, 4  
E) 1, 4

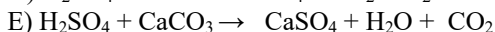
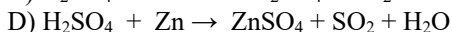
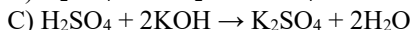
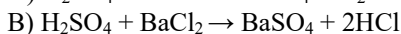
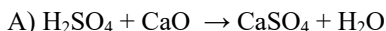
LAYIHƏ

7. Hansı reaksiya və ya reaksiyalarda oksidləşmə dərəcəsi +4 olan kükürd atomu həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici?



- A) 1,2
- B) yalnız 3
- C) yalnız 4
- D) 2,4
- E) 3,4

8. Hansı tənlik yalnız qatı sulfat turşusunun kimyəvi xassəsini əks etdirir?



9. Qatı sulfat turşusunun reduksiyasından hansı maddələr alınə bilər?

1) S

2)  $\text{H}_2\text{S}$

3)  $\text{SO}_2$

4)  $\text{H}_2$

- A) 1, 2, 3, 4
- B) 1, 2, 3
- C) 1, 2
- D) 2, 3
- E) 1, 3

10. Doğru ifadələri göstərin.

Sulfat turşusu...

1) qatı halda oksidləşdiricidir

2) qatı halda Fe, Al və Cr-u passivləşdirir

3) duru halda da oksidləşdiricidir

4)  $\text{Ba}^{2+}$  ionu ilə ağ çöküntü əmələ gətirir

- A) 1, 2, 3, 4
- B) yalnız 1
- C) yalnız 1
- D) yalnız 2
- E) yalnız 1, 3

## Fəsil 6. Azot yarımqrupu elementləri

### Dərs 31 / Mövzu 22: AZOT YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİNİN İCMALI. AZOT VƏ ONUN OKSİDLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır. |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Azotun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək azota aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.</li> <li>Azotun tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərhətmə, interaktiv mühazirə, müstəqil işlərin təşkili, klaster.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.1.3, B. – 1.1.2, B. – 4.2.2, İnf. – 4.1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S cədvəli, azot yarımqrupu elementlərinin nümunələri təsvir edilmiş plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=HqVOzshgGpg">https://www.youtube.com/watch?v=HqVOzshgGpg</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rxxkvZ2l2dcg">https://www.youtube.com/watch?v=rxxkvZ2l2dcg</a>                                                                                                    |

– Atmosfer havasının əsas hissəsini hansı maddə təşkil edir?

– Kibrit istehsalında hansı maddədən istifadə edilir?

Müəllim dərsə bu suallarla, yaxud dərslikdəki *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) başlaya bilər.

Mövzunu elan etdikdən sonra müəllim vurğulayır ki, azot yarımqrupuna azot (N), fosfor (P), arsen (As), stibium (Sb) və bismut (Bi) elementləri daxildir, onların atomlarının xarici elektron təbəqəsində 5 elektron ( $ns^2np^3$ ) var, azot yarımqrupu elementləri də p-elementlərdir.

Sonra şagirdlər qruplara bölünür və onlara dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş sxemə əsasən suallara cavab hazırlamaq tapşırılır. Araşdırmadan sonra şagirdlərin cavabları dinlənir və dəqiqləşdirilir.

Azot atomunda d orbitalın olmaması səbəbindən onun 2s və 2p valent elektronlarının d yarımsəviyyəsinə keçməsi mümkün deyil. Odur ki azot +5 oksidləşmə dərəcəsi göstərsə də, V valentlik göstərə bilmir.  $P_2O_5$  molekulunda (eləcə də yarımqrupun digər elementlərinin  $R_2O_5$  tipli birləşmələrində) rabitələrin yaranmasında fosforun 5 tək elektronu iştirak etdiyindən onun oksidləşmə dərəcəsi +5, valentliyi V olur. Bu yarımqrup elementlərinin atomlarında xarici elektron təbəqəsinin tamamlanması üçün 3 elektron çatmadığından onlar 3 elektron alaraq minimum (–3) oksidləşmə dərəcəsi də göstərə bilər.

Azot yarımqrupu elementləri hidrogenlə  $RH_3$  tipli birləşmələr – ammoniyak ( $NH_3$ ), fosfin ( $PH_3$ ), arsin ( $AsH_3$ ), stibin ( $SbH_3$ ) əmələ gətirir. Bu birləşmələr RH və  $RH_2$  tipli uçuclu birləşmələrdən fərqli olaraq suda məhlullarında  $H^+$  ionu əmələ gətirir. Bunun səbəbinin R–H rabitəsinin daha möhkəm və az polyarlıqlı ilə bağlı olduğu vurğulanmalıdır. Həmçinin, o



da qeyd olunmalıdır ki, bu birləşmələrin davamlılığı azotdan bismuta doğru azalır, reduksiyaedicilikləri isə artır.

Sonra müəllim azot yarımqrupu elementlərinin  $R_2O_3$  və  $R_2O_5$  formuluna malik oksidlər əmələ gətirdiyini bildirir. O, şagirdlərin qeyri-metalların oksigenli birləşmələrinin xassələri haqqında əvvəlki dərslərdə öyrəndikləri məlumatları yada salmaq üçün frontal sorğudan istifadə edə bilər:

– Sizcə, azot yarımqrupu elementlərinin oksidlərinə uyğun gələn hidratlarının turşuluq xassələri qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru necə dəyişər?

– Sizcə, bu dəyişmənin səbəbi nədir?

Şagirdlərin cavabları dəqiqləşdirilir:

– Azot yarımqrupu elementləri  $R_2O_3$  və  $R_2O_5$  tərkibli oksidlərinə uyğun gələn müvafiq  $HRO_2$  və  $HRO_3$  formullu turşular əmələ gətirir. Azot istisna olmaqla digər elementlər  $H_3RO_4$  tərkibli orto-turşular da əmələ gətirir. Hər üç növ turşuların turşuluq xassələri R elementin nisbi atom kütləsi və oksidləşmə dərəcəsi artdıqca azalır.

V qrupun əsas yarımqrup elementlərinin əmələ gətirdikləri bəsit maddələrin ( $N_2$ , P, As, Sb və Bi) oksidləşdiricilik və qeyri-metallıq xassələri sıra nömrələri artdıqca azalır, reduksiyaedicilik xassəsi isə artır. Ona görə də Sb və Bi digərlərindən fərqli olaraq metaldır.

Burada müəllim elektron resurslarda verilmiş birinci videoçarxı nümayiş etdirə bilər.

Daha sonra müəllim “*ziddiyyətlər elementi*” olan azotun ilk dəfə D.Rezerford tərəfindən kəşf edildiyi, iki stabil təbii izotopunun ( $^{14}N$  – 99,64%,  $^{15}N$ ) olduğu haqqında məlumat verir. A.Lavuazye onu “həyatsız” adlandırsa da, sonradan məlum oldu ki, onsuz həyat yoxdur. Azot V qrupda yerləşsə də V valentlik göstərmir. Azot həm müharibə (birləşmələri partlayıcı maddələrdir), həm də sülh (birləşmələri mineral gübrələrdir) elementidir.

### **Tədqiqat sualı: Sənayedə azot və onun birləşmələrinin geniş tətbiq olunması nə ilə əlaqədardır?**

Müəllim şagird qruplarına dərsləkdəki mətni araşdıraraq öyrənməyi sonra isə altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – azotun təbiətdə yayılması və tətbiqini;

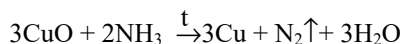
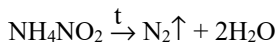
**II qrupa** – azotun alınması, fiziki xassələri və molekulunun quruluşunu;

**III qrupa** – azotun kimyəvi xassələrini;

**IV qrupa** – azot oksidlərini.

Sonra şagirdlərin təqdimatları dinlənir, müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilir (**D bloku**). Müəllim mövzunun daha yaxşı mənimsənilməsi üçün **E blokuna** müraciət etməklə azotun təbiətdə yayılması haqqında fikirləri dəqiqləşdirir.

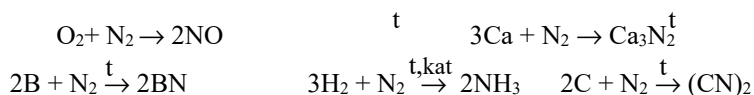
Laboratoriyada azotu ammonium-nitritin  $[NH_4NO_2]$  və ammonium-dixromatin  $[(NH_4)_2Cr_2O_7]$  termiki parçalanmasından, həmçinin mis(II) oksidin ammoniyakla reduksiyasından almaq olar:



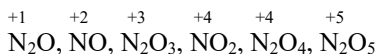
Sənayedə isə azot ( $N_2$ ) maye havanın distilləsindən alınır.

$N_2$  – rəngsiz, iysiz və dadsız, havadan bir az yüngül, suda az həll olan ( $20^\circ C$ -də 1 l suda 15,4 ml) qazdır. 0,1 MPa təzyiqdə və  $-196^\circ C$ -də azot mayeləşir.

Azot yalnız litiumla adi şəraitdə reaksiyaya daxil olur. Azot metallarla nitridlər əmələ gətirir:

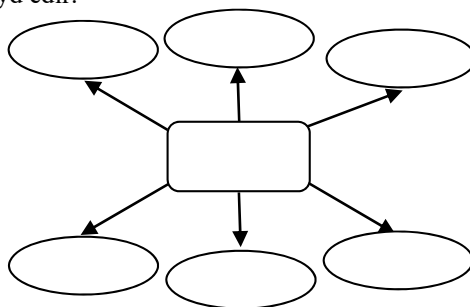


Azot bir neçə oksid əmələ gətirir, bunlardan yalnız biri birbaşa oksigenlə qarşılıqlı təsirdən əmələ gəlir. Bu oksidlərdə azotun oksidləşmə dərəcəsi +1-dən +5-dək dəyişir:



$\text{N}_2\text{O}$  və  $\text{NO}$  duzəmələgətirməyən, qalanları isə turşu oksidləridir.  $\text{NO}$  yüksək temperatürdə və ya atmosferdə şimşək çaxarkən yaranan elektrik boşalması zamanı əmələ gəlir.

Azot-dioksid ( $\text{NO}_2$ ) – qonur rəngli, spesifik iyli, havadan ağır, zəhərli qazdır. Azot-dioksidlə nəfəs aldıqda o, ağciyərin pərdələrini “yeyib” dağıdır və ağciyəyə su yığılaraq ölümə səbəb olur. Sonra müəllim azotun tətbiq sahələrini əvvəlcədən hazırladığı sxemdə şagirdlərin köməyi ilə qeyd edir.



Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                             | II səviyyə                                                                                                  | III səviyyə                                                                                                      | IV səviyyə                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Azotun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək azota aid reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Azotun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək azota aid reaksiya tənliklərini çətinliklə tərtib edir. | Azotun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək azota aid reaksiya tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib edir. | Azotun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək azota aid reaksiya tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Azotun tətbiqinə və həyatda roluna dair referatı müəllimin köməyi ilə hazırlayır.                                     | Azotun tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçikhəcmli referat hazırlayır.                                     | Azotun tətbiqinə və həyatda roluna dair orta həcmli referat hazırlayır.                                          | Azotun tətbiqinə və həyatda roluna dair ətraflı referat hazırlayır.                                     |

### Dərs 34 / Mövzu 23: AMMONYAK

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | • Ammonyak molekulunun quruluşunun onun kimyəvi xassələrinə təsirini şərh edir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.1.3, B. – 1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NH}_4\text{Cl}$ duzu, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kükürd tozu, $\text{CuCl}_2$ , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ və $\text{NaOH}$ məhlulları, lakmus kağıdı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=dhlttRK1nSQ">https://www.youtube.com/watch?v=dhlttRK1nSQ</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=mPBf6dar9lk">https://www.youtube.com/watch?v=mPBf6dar9lk</a> |

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin ammonyaka həsr olunduğuna yönəldə bilər. O, şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirərək dəqiqləşdirir (**D bloku**). Sonra müəllim qısa mühazirə formasında ammonyakın quruluşu haqqında məlumat verir:

– H və N elementlərinin elektromənfilikləri fərqli olduğu üçün H–N rabitəsi polyar kovalent rabitədir. Rabitə hidrogenin 1s və azotun  $\text{sp}^3$  hibrid orbitalarının örtülməsindən yaranır. Rabitə bucağı  $107,3^\circ$  -yə bərabərdir.  $\text{NH}_3$  qeyri-simmetrik olduğundan molekulu polyardır. Molekulda azot minimum oksidləşmə dərəcəsinə (–3) malik olduğundan ammonyak güclü reduksiyaedici xassə göstərir.

Ammonyak molekulunun fəza quruluşunu təpəsində  $\text{sp}^3$ -hibridləşmə halında azot atomu olan piramida şəklində təsəvvür etmək olar.

Ammonyak molekuluna həmçinin mərkəzində N atomu, üç təpəsində H atomu və 4-cü təpəsində bölünməmiş elektron cütü yerləşmiş tetraedr şəklində də baxmaq olar (**E bloku**).

**Tədqiqat sualı: Ammonyak molekulunun quruluşunun onun xassələrinə təsirini necə şərh edərsiniz?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş sxem əsasən suallara cavab hazırlamaq və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra müəllim qruplara aşağıdakı altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – ammonyakın laboratoriyada alınmasını;

**II qrupa** – ammonyakın fiziki və əsas xassələrini;

**III qrupa** – ammonyakın oksidləşdirici və reduksiyaedici xassələrini;

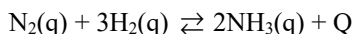
**IV qrupa** – ammonyakın sənayedə alınması və tətbiqini.

Müəllim şagirdlərin təqdimatını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirmə aparır:

– Ammonium ionunun əmələ gəlməsi azotun kimyəvi rabitələrin yaranmasında iştirak etməmiş  $sp^3$  hibrid orbitalı ilə  $H^+$  ionu arasında yaranan rabitə hesabına baş verir. Bu üsulla yaranan rabitəyə donor-akseptor mexanizmi ilə yaranmış kovalent rabitə deyilir. Donor-akseptor rabitə yaranarkən azotun valentliyi bir vahid artsa da, oksidləşmə dərəcəsi dəyişmir.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim ammoniyanın alınması təcrübəsini və ya elektron resurlarda göstərilmiş videoçarxı nümayiş etdirə bilər. Təcrübəni nümayiş etdirmək üçün  $NH_4Cl$  duzu ilə  $Ca(OH)_2$ -ni qarışdırıb qazaparan boru ilə təchiz edilmiş sınaq şüşəsinə və ya kiçik Vürs kolbasına tökmək lazımdır. Qazaparan borunun ucunu isə ştativə ağzı aşağı bağlanmış kolbaya salmaq lazımdır. Kolbanı spirt lampası ilə qızdırdıqda reaksiya başlayır və ayrılan qaz havadan yüngül olduğundan kolbaya yığılır. Bir müddətdən sonra kolbanın ağzına işladılmış lakmus kağızı yaxınlaşdırdıqda lakmus kağızı göyərir. Qazaparan borunun ucuna qatı  $HCl$  məhlulunda isladılmış pambıqlı çöp yaxınlaşdırdıqda ağ tüstü əmələ gəlir.

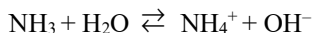
Sənayedə ammoniyanı azotla hidrogenin qarşılıqlı təsirdən alırlar:



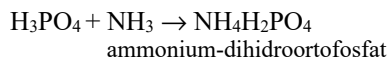
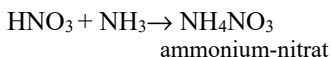
Reaksiya döner, ekzotermik olub həcmi azalması ( $4V \rightarrow 2V$ ) ilə gedir. Ona görə də Le-Şatlye prinsipinə əsasən ammoniyanın alınması çox yüksək olmayan ( $500^\circ C$ ) temperaturda, 30 MPa təzyiqdə, həmçinin  $Al_2O_3$  və  $K_2O$  ilə aktivləşdirilmiş dəmir yonqarlarından ibarət katalizatorun iştirakı ilə aparılır.

Ammoniyak – rəngsiz, xarakterik kəskin iyli, havadan təqribən 2 dəfə yüngül, suda yaxşı həllolan ( $20^\circ C$ -də 1 l suda 700 l ammoniyak həll olur), yüksək təzyiqdə və ya soyudulduqda asanlıqla rəngsiz mayeyə çevrilən ( $t_{qay.} = -33,4^\circ C$ ) qazdır. Maye ammoniyak böyük buxarlanma istiliyinə malik olduğundan ondan soyuducu qurğularda soyuducu reagent kimi istifadə edilir. Ammoniyanın suda məhluluna ammoniyaklı su və ya nəşatır spirti deyilir (**D bloku**).

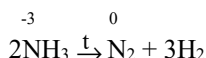
Ammoniyanın suda məhlulu zəif qələvi xassəlidir. Suda həll olmuş ammoniyak molekullarının bir qismi su ilə reaksiyaya girib  $NH_4^+$  və  $OH^-$  ionları əmələ gətirir:



Ammoniyak duz əmələ gətirməklə turşularla qarşılıqlı təsirdə olur.



Ammoniyak qızdırıldıqda parçalanır:



Ammoniyak havada yənmir, saf oksigendə isə sarı alovla yanaraq azot  $N_2$ , yüksək temperatur və katalizator iştirakında oksidləşib su və azot-monooksidə çevirilir:



Ammoniyanın katalitik oksidləşməsi reaksiyasından nitrat turşusu istehsalında istifadə edildiyini vurğulayan müəllim ammoniyanın tətbiq sahələrini sadalayır (**E bloku**).

Ammonyak qazını isladılmış qırmızı lakmus kağızının göyərməsinə, kəskin xarakterik iyinə və qatı xlorid turşusunun dumanı ilə ağ tüstü əmələ gətirməsinə görə də təyin etmək olar.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Oğymətləndirmə meyarı: şərhətmə*

| I səviyyə                                                                                            | II səviyyə                                                                                 | III səviyyə                                                                                     | IV səviyyə                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Ammonyakın quruluşunun onun alınması və kimyəvi xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edir. | Ammonyakın quruluşunun onun alınması və kimyəvi xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edir. | Ammonyakın quruluşunun onun alınması və kimyəvi xassələrinə təsirini kiçik səhvlərlə şərh edir. | Ammonyakın quruluşunun onun alınması və kimyəvi xassələrinə təsirini ətraflı şərh edir. |

### Dərs 35 / Mövzu 24: AMMONIUM DUZLARI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.2. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərinə əsasən hesablamalar aparır.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ammonium duzlarına aid reaksiya tənliklərinə əsasən məsələlər həll edir.</li> <li>Ammonium duzlarının alınması və xassələrinə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili və qısa müəhazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.2, Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NH}_4\text{OH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{NaOH}$ məhlulları, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ duzu, fenolftalein və lakmus kağızları, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=pz5S3paKDxs">https://www.youtube.com/watch?v=pz5S3paKDxs</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=pz5S3paKDxs">https://www.youtube.com/watch?v=pz5S3paKDxs</a> |

–  $\text{NH}_4^+$  atomlar qrupunun ion olduğu məlumdursa, ammonium duzları hansı ümumi xassələrə malik olmalıdır?

Müəllim bu, yaxud dərslikdə verilmiş digər *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin ammonium duzlarına həsr olunduğuna yönəldir.

## **Tədqiqat sualı: Ammonium duzlarının digər duzlarla nə kimi oxşar və fərqli cəhətləri var?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri apararaq müşahidələri qeyd etmək və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra müəllim qruplara müşahidə və nəticələrini, eləcə də aşağıda göstərilmiş altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

- I qrupa** – Ammonium duzlarının alınması və fiziki xassələrini;
- II qrupa** – Ammonium duzlarının kimyəvi xassələrini (duzların ümumi xassələri);
- III qrupa** – Ammonium duzlarının xüsusi xassələrini;
- IV qrupa** – Ammonium duzlarının tətbiqi və təyini.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim ammonium-hidroksidlə turşuların qarşılıqlı təsirindən ammonium duzlarının alınması və onların kimyəvi xassələrini əks etdirən təcrübələri və ya elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxı nümayiş etdirə bilər. Təcrübəni nümayiş etdirmək üçün içərisinə fenolftalein və 1–2 ml  $\text{NH}_4\text{OH}$  məhlulu tökülmüş 3 sınaq şüşəsinin birinə  $\text{HCl}$ , digərinə  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , üçüncüsünə isə  $\text{HNO}_3$  məhlulu əlavə edilir. Fenolftaleinin rənginin itməsi reaksiyanın başa çatdığını bildirir.

Ammonium duzlarının xassələrini nümayiş etdirmək üçün üç sınaq şüşəsinin birincisinə  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  duzu, ikincisinə  $\text{NH}_4\text{Cl}$  məhlulu, üçüncüsünə isə quru  $\text{NH}_4\text{Cl}$  duzu əlavə edilir. Birinci sınaq şüşəsinə ehtiyatla 1–2 damcı  $\text{H}_2\text{SO}_4$  məhlulu əlavə edilir, ikinci sınaq şüşəsinə lakmus kağızı salınır, üçüncü sınaq şüşəsi isə qızdırılır. Sınaq şüşələrinin birincisindən xarakterik “qaynama” ilə müşayiət olunan  $\text{CO}_2$  qazı, ikincisində lakmusun rəngi qızarır ki, bu da ammonium duzlarının hidrolizə uğradığını bildirir. Üçüncü sınaq şüşəsinin qızdırılması zamanı ayrılan qaz havada soyuyan kimi yenidən birləşib  $\text{NH}_4\text{Cl}$  duzunu əmələ gətirir.

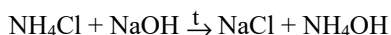
Müəllim şagirdlərin təqdimatını dinlədikdən sonra ümumiləşdirmə aparır (**D bloku**):  $\text{NH}_4^+$  ionu əmələ gələrkən  $\text{NH}_3$  molekulu ilə  $\text{H}^+$  ionu arasında rabitə azotun bölünməmiş elektron cütü ilə  $\text{H}^+$  ionu arasında donor-akseptor mexanizmi üzrə kovalent rabitə yaranır.  $\text{NH}_3$  molekulundan fərqli olaraq  $\text{NH}_4^+$  ionunda valent bucaqlarının dördü də bir-birinə bərabər olur və bu da  $109^\circ28'$  olur. Belə rabitə  $\text{NH}_4^+$  ionu ilə yanaşı, həm də  $\text{PH}_4^+$  fosfonium ionunun yaranmasında da iştirak edir.  $\text{NH}_3$  qazı ilə  $\text{HCl}$  qazı bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq havada  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -un “ağ tüstüsünü” əmələ gətirir.

Ammonium duzlarını ammoniyakın və ya ammonium-hidroksidin turşularla qarşılıqlı təsirindən almaq olar. Hər iki halda çoxəsaslı turşunu artıqlaması ilə götürdükdə turş duz alınır.

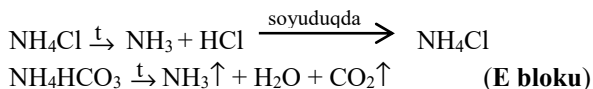
Ammonium duzları bərk, əsasən, ağ rəngli, suda yaxşı həll olan kristal maddələrdir. Onlar digər duzların ümumi xassələri ilə yanaşı, bəzi xüsusi xassələrə də malikdir.

Sonra müəllim qeyd edir ki, ammonium duzları qələvilərlə qarşılıqlı təsirdə olaraq  $\text{NH}_3$  qazı əmələ gətirməsi, qızdırıldıqda, əsasən,  $\text{NH}_3$  əmələ gətirməklə parçalanması və suda hidrolizə uğraması onların xüsusi xassələrinə aiddir.

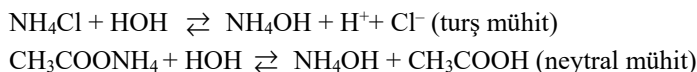
Qeyd olunur ki, ammonium duzlarının qələvilərlə reaksiyası zamanı kəskin iyli ammoniyak ayrıldığından bu reaksiyadan ammonium duzlarının təyini üçün də istifadə edilir.



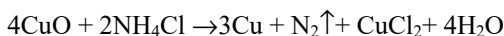
Qızdırıldıqda ammonium duzlarının parçalanma məhsulları duzun anionunun təbiətindən asılıdır. Uçucu turşuların (HCl, HBr, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> və s.) ammonium duzları qızdırıldıqda ammonyak və turşu əmələ gətirir ki, bunlar da soyuduqda yenidən başlanğıc duza çevrilir:



Ammonium hidroksid zəif əsas olduğundan onun duzları hidrolizə uğrayır. Mühitin reaksiyasının anionun təbiətindən asılı olduğu şagirdlərin nəzərinə çatdırılır.

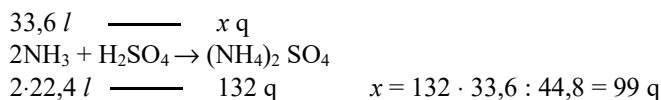


Ammonium birləşmələrindən ammonium-nitrat, ammonium-sulfat və ammonium-hidroortofosfant gübrə kimi, ammonium-nitratın həmçinin partlayıcı maddələrin, o cümlədən "ammonalın" istehsalında, ammonium-xloridin (naşatır) metalların lehimlənməsi zamanı metalların səthindəki oksid təbəqəsinin təmizlənməsi məqsədilə istifadə edildiyi qeyd olunur.



Müəllim əlavə olaraq belə bir məsələ nümunəsinin həllini verə bilər:  
33,6 l (n.ş.) ammonyakdan neçə qram ammonium sulfat alınar?

*Həlli.* Məsələni həll etmək üçün əvvəlcə müvafiq reaksiyanın tənliyi tərtib olunur. Verilən və tələb olunanlar uyğun formulaların üzərində vahidləri ilə birlikdə qeyd edilir. Bu formulaların altında müvafiq maddələrin tənlikdəki miqdarları məsələnin şərtində verilən vahidlərlə birlikdə qeyd edilir, tənasüb qurulur və həll edilir.



Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirilməsini tapşırıqlara bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* məsələ həlletmə, münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                      | II səviyyə                                                                           | III səviyyə                                                                               | IV səviyyə                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Ammonium duzlarına aid reaksiya tənliklərinə əsasən müəllimin köməyi ilə məsələləri həll edir. | Ammonium duzlarına aid reaksiya tənliklərinə əsasən çətinliklə məsələləri həll edir. | Ammonium duzlarına aid reaksiya tənliklərinə əsasən kiçik səhvlərlə məsələləri həll edir. | Ammonium duzlarına aid reaksiya tənliklərinə əsasən məsələləri düzgün həll edir. |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ammonium duzlarının alınması və xassələrinə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Ammonium duzlarının alınması və xassələrinə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə çətinliklə münasibət bildirir. | Ammonium duzlarının alınması və xassələrinə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə kiçik səhvlərlə münasibət bildirir. | Ammonium duzlarının alınması və xassələrinə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə ətraflı münasibət bildirir. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Dərs 36 / Mövzu 25: NİTRAT TURŞUSU

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nitrat turşusuna aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müvafiq tənlilikləri yazmaqla münasibət bildirir.</li> <li>Nitrat turşusunun tətbiqinə aid sxemlər və referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, Venn diaqramı, müstəqil işlərin təşkili, klaster.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1, B. – 4.2.2, İnf. – 4.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis və sink ovuntuları, dəmir mismar, sulfat turşusu, nitrat turşusu və NaOH məhlulları, NaNO <sub>3</sub> duzu, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=xQN-F2SnnI0">https://www.youtube.com/watch?v=xQN-F2SnnI0</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=phE0YXaYjnk">https://www.youtube.com/watch?v=phE0YXaYjnk</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=anSeAjb5Is">https://www.youtube.com/watch?v=anSeAjb5Is</a> |

- Hansı duru turşu metalların təsirindən hidrogen ayırmır?
- Bu turşuda turşu əmələ gətirən elementin oksidləşmə dərəcəsi və valentliyi nəçədir?
- Həmin elementin oksidləşmə dərəcəsi və valentliyinin üst-üstə düşməməsinin səbəbi nədir?

Müəllim bu suallarla, yaxud dərslikdə verilmiş digər *motivasiya* sualları ilə (A bloku) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin nitrat turşusuna həsr olunduğuna yönəldə bilər. Şagirdlər VIII sinifdə kimyəvi rabitə, turşular və turşuların xassələrini öyrəndiklərindən müəllim sual-cavab vasitəsilə kovalent donor-akseptor rabitə, turşular, turşuların xassələri və alınmasını barədə xatırladır.



**Tədqiqat sualı: Nə üçün nitrat turşusu digər turşulardan fərqli xassələr göstərir? Nitrat turşusunun digər turşulardan fərqli xassələrinin nə kimi əhəmiyyəti var?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələri dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərslərin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni apararaq (təcrübələrin sorucu şəkfdə aparılması tövsiyə olunur!) müşahidələri qeyd etmək və dərslərdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra qruplara müşahidə və nəticələrini, eləcə də aşağıdakı altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – Nitrat turşusunun alınması və sənayedə sintezinin xüsusiyyətlərini;

**II qrupa** – Nitrat turşusunun fiziki xassələri və başqa turşularla ümumi kimyəvi xassələrini;

**III qrupa** – Nitrat turşusunun metallarla reaksiyasını;

**IV qrupa** – Nitrat turşusunun qeyri-metallarla, üzvi maddələrlə reaksiyası, tətbiqi və təyini;

Şagirdlərin nəzərinə çatdırılır ki, araşdırmanın nəticələrini təqdim edərkən duru nitrat turşusuna aid olan xassələri birinci sütuna, qatı nitrat turşusuna aid olan xassələri üçüncü sütuna, hər iki turşuya aid olan xassələri isə orta sütuna yazsınlar.

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

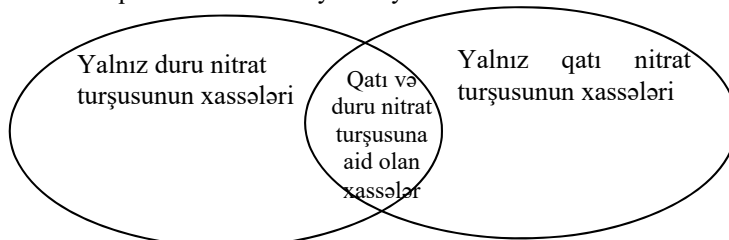
Sonra müəllim şagirdlərin müşahidə, nəticə və təqdimatlarını dinləyib müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirmə (**D bloku**) aparır. Müəllimin mövzunu daha yaxşı mənimsətməsi üçün **E blokuna** müraciət etməsi tövsiyə olunur.

Nitrat turşusu molekulunda kimyəvi rabitənin yaranmasında azotun bütün valent elektronları iştirak etdiyindən azot atomu +5 oksidləşmə dərəcəsi göstərir, ancaq rabitənin yaranmasında 4 orbital iştirak etdiyindən (1 ədəd s- və 3 ədəd p-orbitalları) azot atomu IV valentlik göstərir.

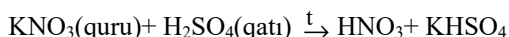
Nitrat turşusu metalların təsirindən hidrogen ayırmır. Lakin turşulara xas olan digər bütün xassələri göstərir.  $\text{HNO}_3$  yalnız oksidləşdirici xassəyə malikdir.

| Yalnız duru nitrat turşusunun xassələri | Qatı və duru nitrat turşusuna aid olan xassələr | Yalnız qatı nitrat turşusunun xassələri |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ...                                     | ...                                             | ...                                     |

Bu tapşırığı Venn diaqramı vasitəsilə də yerinə yetirmək olar:



– Laboratoriyada nitrat turşusunu bərk halda götürülmüş kalium-nitrat və ya natrium-nitratla qatı sulfat turşusunu birlikdə zəif qızdırmaqla almaq olar:

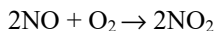


Sənayedə nitrat turşusu ammonyakdan aşağıdakı mərhələlər üzrə alınır:

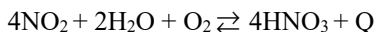
1. Ammonyak platin-rodium katalizatorunun iştirakında havanın oksigeni ilə

NO-ya oksidləşdirilir:  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{t, Pt/Rh}} 4\text{NO}\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

2. Azot-monooksid adi temperaturda havanın oksigeni ilə azot-dioksida oksidləşir:



3. Oksigenin iştirakı ilə azot-dioksida suda həll edilir:



(burada dərsləyin **E blokuna** müraciət etmək məqsəduyğundur).

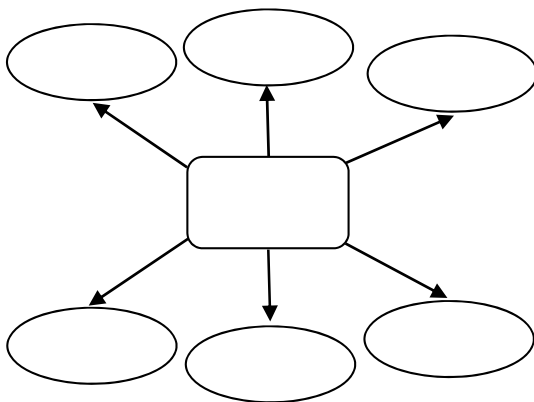
Saf nitrat turşusu qıcıqlandırıcı iyə malik, havada "tüstülənən" və 86°C-də qaynayan rəngsiz mayedir. Nitrat turşusu turşuların ümumi xassələrinə malik olmaqla yanaşı, həm də bəzi xüsusi xassələrə malikdir.

Nitrat turşusunun *xüsusi* xassələri:

– Nitrat turşusu davamsız olduğundan qızdırıldıqda və ya işığın təsirindən qismən parçalanır. Əmələ gələn qonur rəngli  $\text{NO}_2$  turşuda həll olaraq onu sarı rəngə boyayır.

– Nitrat turşusu molekulunda azotun maksimum oksidləşmə dərəcəsinə malik olması, onun güclü *oksidləşdirici* xassə göstərməsinə səbəb olur. Turşunun parçalanması zamanı oksigenin ayrılması qatı nitrat turşusunun oksidləşdirici xassələrini daha da qüvvətləndirir. Odur ki zəif közdərilmiş çubuq qızdırılmış qatı nitrat turşusunda alışıb-yanır; skipidar və ağac kəpəyi qatı nitrat turşusunda alovlanır.

Nitrat turşusunun metallarla reaksiyalarında, bir qayda olaraq,  $\text{H}_2$  ayrılır, çünki  $\text{HNO}_3$ -ün azotu ( $\text{N}^{+5}$ )  $\text{H}^+$  ionundan qüvvətli oksidləşdiricidir. Nəticədə, turşunun qatılığından və metalın aktivliyindən asılı olaraq turşunun azot atomu reduksiya olunaraq aşağıda göstərilən maddələrdən birinə çevrilir:  $\text{NH}_3$ , Nitrat turşusunun reduksiyası məhsulları aşağıdakı qanunauyğunluqlara tabedir: turşu nə qədər duru, metal nə qədər fəal və temperatur nə qədər yüksək olarsa, azotun reduksiyası bir o qədər dərin baş verir, alınan azot birləşmələrində azot daha aşağı oksidləşmə dərəcəsinə malik olur.

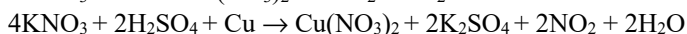
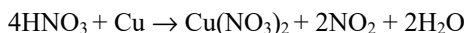


Kükürd, fosfor, karbon və bor qatı və ya duru nitrat turşusunun təsirindən müvafiq olaraq  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CO}_2$  ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ),  $\text{H}_3\text{BO}_3$  birləşmələrinə oksidləşir, nitrat turşusunun özü isə turşu qatı olduqda  $\text{NO}_2$ -yə, duru olduqda NO-ya reduksiya olunur:

– Qatı nitrat turşusu zülallarla sarı rəngli maddələr əmələ gətirir. Bu səbəbdən dəridə nitrat turşusunun təsirindən sarı ləkələr yaranır.

Nitrat turşusu gübrələrin alınmasında, partlayıcı maddələr (tüstüsüz barıt, nitroqliserin, dinamit və s.) istehsalında, boyaların, dərmanların, plastik kütlələrin, fotoqrafiya vasitələrinin, dezinfeksiyaedici maddələrin və s.-nin alınmasında tətbiq olunur.

Nitrat turşusunun təyini onun mislə qarşılıqlı təsirindən, nitratların təyini isə onları qatı sulfat turşusu və mis yonqarları ilə birgə qızdırdıqda qonur rəngli  $\text{NO}_2$  qazının ayrılmasına əsaslanır:



Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Oyymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                            | II səviyyə                                                                                                                 | III səviyyə                                                                                                                     | IV səviyyə                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nitrat turşusuna aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müvafiq tənlilikləri müəllimin köməyi ilə yazmaqla münasibət bildirir. | Nitrat turşusuna aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müvafiq tənlilikləri çətinliklə yazmaqla münasibət bildirir. | Nitrat turşusuna aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə kiçik səhvlərlə müvafiq tənlilikləri yazmaqla münasibət bildirir. | Nitrat turşusuna aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müvafiq tənlilikləri yazmaqla düzgün münasibət bildirir. |
| Nitrat turşusunun təbiqinə aid müəllimin köməyi ilə sxemlər və referatlar hazırlayır.                                                | Nitrat turşusunun təbiqinə aid kiçikhəcmli sxemlər və referatlar hazırlayır.                                               | Nitrat turşusunun təbiqinə aid ortahəcmli sxemlər və referatlar hazırlayır.                                                     | Nitrat turşusunun təbiqinə aid əsaslandırılmış dolğun sxemlər və referatlar hazırlayır.                                |

## Dərs 37 / Mövzu 26: NİTRAT TURŞUSUNUN DUZLARI. TƏBİƏTDƏ AZOT DÖVRANI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.2. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərinə əsasən hesablamalar aparır.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nitrat turşusunun duzlarına aid reaksiya tənlikləri əsasında məsələlər həll edir.</li> <li>Nitrat turşusunun duzlarının alınması və xassələrinə aid müşahidə və təcrübə apararaq nəticələrinə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, Fiz. – 3.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , duzları, fenolfalein və ya lakmus kağızları, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=vhii4i25qig">https://www.youtube.com/watch?v=vhii4i25qig</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=dTL9RSPaY2E">https://www.youtube.com/watch?v=dTL9RSPaY2E</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=6iwxMII6cxw">https://www.youtube.com/watch?v=6iwxMII6cxw</a> |

– İşığın və istiliyin təsirindən nitrat turşusunun parçalandığını nəzərə alsaq, onun duzları haqqında da eyni fikri söyləmək olarmı?

Müəllim bu sualla, yaxud dərslikdə verilmiş digər *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslərin nitrat turşusunun duzlarına həsr olunduğuna yönəldir.

### **Tədqiqat sualı: Nitrat turşusunun duzlarının xassələri onların kənd təsərrüfatı və sənayedə tətbiqində hansı əhəmiyyətə malikdir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərslərin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvəl əsasən suallara cavab hazırlamaq və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra müəllim qruplara aşağıda göstərilmiş al başlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** –nitratların alınması və fiziki xassələrini;

**II qrupa** –nitratların kimyəvi xassələrini;

**III qrupa** –nitratların tətbiqi və təyini;

**IV qrupa** –nitratların parçalanmasını.

Daha sonra müəllim əyaniliyi təmin etmək üçün şagirdlərin köməyi ilə natrium-karbonatla nitrat turşusunun qarşılıqlı təsirindən natrium-nitratın alınması reaksiyasını və ya elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxı nümayiş etdirə bilər. Təcrübəni nümayiş etdirmək üçün sınaq şüşəsinə 1–2 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  məhlulu tökülür, lakmus kağızı vasitəsilə məhlulun mühiti yoxlanılır və duz məhlulu üzərinə damcı-damcı  $\text{HNO}_3$  məhlulu əlavə olunur.  $\text{CO}_2$

qazının ayrılması dayandıqdan sonra məhlulun mühiti yenidən yoxlanır. Əgər laboratoriya avadanlıqları ilə təchizat imkan verərsə, müəllim şagirdləri qruplara bölərək onlara aşağıdakı təcrübələri müstəqil olaraq aparmağı tapşırır. 3 sınaq şüşəsinin birincisinə  $\text{NaNO}_3$ , digərinə  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , üçüncüsünə  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  duzu əlavə edilir və növbə ilə ehtiyatla qızdırılır. Reaksiyaların sonunda birinci sınaq şüşəsində ağ duz –  $\text{NaNO}_2$ , ikinci sınaq şüşəsi boş olur, üçüncü sınaq şüşəsində isə qara rəngli  $\text{CuO}$  qalır, qonur rəngli  $\text{NO}_2$  qazı isə ayrılır.

Müəllim şagirdlərin araşdırma, müşahidə və nəticələrini müzakirə edib dəqiqləşdirir (**D bloku**):

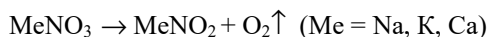
– Nitrat turşusu birəsaslı turşu olduğundan o, turş duz əmələ gətirmir. Nitrat turşusunun duzları – nitratlar suda yaxşı həllolan kristal maddələrdir. Nitratlar da nitrat turşusu kimidir: qızdırdıqda parçalanırlar.

– Natrium, kalium, ammonium və kalsiumun nitratları şora adlanır.

Nitratlar metalların, əsasi oksidlərin, əsasların, ammoniyakın və bəzi duzların nitrat turşusu ilə həmçinin, azot-dioksidin qələvilərlə qarşılıqlı təsirindən alınır. Sənayedə isə soralar əsasən nitrat turşusunun və azot-dioksidin qələvi və qələvi-torpaq metallarının karbonatlarına təsirindən alınır. Ammonium-nitrat isə nitrat turşusunun ammoniyakla qarşılıqlı təsirindən alınır (müəllimin mövzunu daha yaxşı mənimsətməsi üçün **E blokuna** müraciət etməsi tövsiyə olunur).

Nitratların hamısı suda yaxşı həll olur və tam dissosiasiya edir. Qızdırıldıqda oksigen ayırmaqla parçalanır. Parçalanma məhsullarının tərkibi duzu əmələ gətirən metalın elektrokimyəvi gərginlik sırasındakı yerindən asılıdır:

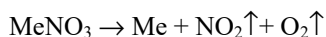
– Elektrokimyəvi gərginlik sırasında Mg-dan solda yerləşən metalların nitratları, Li istisna olmaqla nitritlərə və oksigenə parçalanırlar:



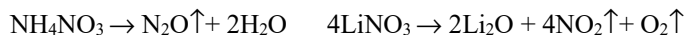
Duzun tərkibindəki metal Mg÷Cu arasında yerləşirsə (Li də bu sıraya daxildir), o, oksigenlə yanaşı müvafiq metal oksidi və azot-dioksidi əmələ gətirməklə parçalanır:



Metal əgər misdən, sağda yerləşirsə, o, metal, azot-dioksid və oksigen ayırmaqla parçalanır:



Ammonium- və litium-nitrat isə aşağıdakı kimi parçalanır:



(**E blokuna** müraciət edilə bilər).

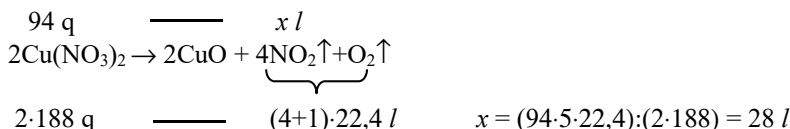
Soralar azotlu gübrələr kimi kənd təsərrüfatında tətbiq olunur. Ammonium-nitratdan hazırlanan partlayıcı qarışıqlar – ammonallar dağ-mədən işlərində, ağır metalların nitratları isə, əsasən, metal oksidlərinin alınmasında istifadə edilir.

Təbiətdə karbon və oksigen elementləri kimi azot elementinin də dövrəni baş verir. Torpaqda olan üzvi birləşmələrin çürüməsi və yanması nəticəsində uzun illər ərzində atmosferə sərbəst azot ( $\text{N}_2$ ) daxil olsa da torpaqda birləşmə şəklində olan azotun və

atmosferdə sərbəst azotun miqdarı nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişmir. Bu onunla əlaqədardır ki, təbiətdə əks istiqamətdə baş verən proseslər nəticəsində torpaqda birləşmə şəklində olan azotun və atmosferdə sərbəst azotun miqdarı tənzimlənir.

Müəllim nitrat turşusunun duzlarının alınmasına aid belə bir məsələ nümunəsi verə bilər: 94 q mis(II) nitratın ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ) parçalanmasından neçə l (n.ş.-də) qaz qarışığı alınar?

*Həlli.* Məsələni həll etmək üçün əvvəlcə müvafiq reaksiyanın tənliyi tərtib olunur. Verilən və tələb olunanlar uyğun formulların üzərində vahidləri ilə birlikdə qeyd edilir. Bu formulların altında müvafiq maddələrin tənlikdəki miqdarları məsələnin şərtində verilən vahidlərlə birlikdə qeyd olunur, tənasüb qurulur və həll edilir.



Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər, əlavə olaraq təbiətdə azotun necə dövr etməsini də araşdırmağı tapşırır.

*Qiymətləndirmə meyarları:* məsələ həlletmə, münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                         | II səviyyə                                                                                                     | III səviyyə                                                                                                  | IV səviyyə                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nitrat turşusunun duzlarına aid reaksiya tənlikləri əsasında müəllimin köməyi ilə məsələləri həll edir.           | Nitrat turşusunun duzlarına aid reaksiya tənlikləri əsasında məsələləri çətinliklə həll edir.                  | Nitrat turşusunun duzlarına aid reaksiya tənlikləri əsasında kiçik səhvlərlə məsələləri həll edir.           | Nitrat turşusunun duzlarına aid reaksiya tənlikləri əsasında məsələləri düzgün həll edir.           |
| Nitrat turşusunun duzlarına aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Nitrat turşusunun duzlarına aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə münasibət bildirməkdə çətinlik çəkir. | Nitrat turşusunun duzlarına aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə kiçik səhvlərlə münasibət bildirir. | Nitrat turşusunun duzlarına aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə düzgün münasibət bildirir. |

**LAYİHƏ**

## Dərs 38 / Mövzu 27: FOSFOR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.</p> <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.</p> <p>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</p>                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atom quruluşunun fosforun xassələrinə təsirini şərh edərək fosfora aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.</li> <li>Fosforun tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, anlayışın çıxarılması.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B.– 1.1.2, Fiz.– 2.1.3, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, <math>\text{KClO}_3</math>, Ca, qırmızı fosfor, və S tozları, sınaq şüşələri, kimyəvi qaşığıq, spirt lampası, kolbalar.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=JneXMPozUVA">https://www.youtube.com/watch?v=JneXMPozUVA</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DedszYN398o">https://www.youtube.com/watch?v=DedszYN398o</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SzQr8SUbrT0">https://www.youtube.com/watch?v=SzQr8SUbrT0</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=P8feZRFjbKE">https://www.youtube.com/watch?v=P8feZRFjbKE</a></p> |

Müəllim dərsə dərslikdə verilmiş *motivasiya sualı* (**A bloku**) və ya anlayışın çıxarılması üsulu ilə başlaya bilər.

– Fosfor ilk dəfə 1669-cu ildə Hamburq əl-kimyəçisi X.Brand tərəfindən “fəlsəfə daşı” axtararkən sidiyin buxarlandırılmasından alınmışdır. Təbii fosforun bir stabil  $^{31}\text{P}$  izotopu var. –3, +3 və +5 oksidləşmə dərəcəsinə malikdir. K.E.D.S. cədvəlində 3-cü dövr, V qrupun əsas yarımqrupunda yerləşir. İnsan orqanizminin həyat fəaliyyətində mühüm rol oynayır. Fosfor əqli və əzələ fəaliyyətinə təsir göstərir, kalsiumla bərabər sümük və dişlərə möhkəmlik verir, sümük hüceyrələrinin yaranmasında iştirak edir. ATF şəklində fosfor enerji istehsalçısı kimi praktik olaraq orqanizmdə gedən bütün reaksiyalarda iştirak edir. Fosfor zülalların sintezində iştirak edir, DNT-nin tərkibinə daxildir, həmçinin zülal, yağ və karbohidrat mübadiləsində iştirak edir. Orqanizmdə fosfor çatışmazlığı iştahanın olmamasına, zəifliyə, yorğunluğa, ətraflarda hissiyyatın itirilməsinə, sümüklərdə ağrılara, lallığa, arabis sanemalara, qorxu və həyəcan hissinin yaranmasına səbəb olur. Lobyə, noxud, pendir, yulaf yarması, ət, çörək, şor, dəniz məhsulları fosforla zəngin qida maddələrinə aiddir (**F bloku**).

**Tədqiqat sualı: Fosfor və onun birləşmələrinin xassələrinə əsaslanaraq ondan sənayenin müxtəlif sahələrində necə istifadə edilir?**

Şagirdlərin qoyulmuş suala daha ətraflı cavab tapmaları üçün onlar qruplara bölünür. Müəllim şagirdlərə əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş suallara cavab hazırlamağı sonra isə mövzunun altbaşlıqlarında verilmiş mətnləri araşdırmağı tapşır.

**I qrupa** – fosforun təbiətdə yayılması və alınmasını;

**II qrupa** – fosforun fiziki xassələrini;

**III qrupa** – fosforun kimyəvi xassələrini;

**IV qrupa** – fosforun tətbiqini.

Müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir (**D bloku**).

Sonra fosforun K.E.D.S. cədvəlində mövqeyini (3-cü dövr VA yarımqrupu), onun atomunun elektron formulunu ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ), valent elektronlarını ( $3s^2 3p^3$ ), səkkiz elektronlu davamlı təbəqə əmələ gətirməsi üçün üç elektronun çatmadığını və buna görə də onun oksidləşmə dərəcəsinin minimum  $-3$ , maksimum isə  $+5$  olduğunu,  $+5$  oksidləşmə dərəcəsi göstərdiyi birləşmələrdə (o cümlədən  $PCl_5$ ) fosforun d orbitallarının da iştirak etdiyini və beləliklə də azotdan fərqli olaraq V valentlik göstərdiyini qeyd edir.

Fosfor fəal qeyri-metal olduğundan təbiətdə ona yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir (**E bloku**).

Sənayedə və laboratoriyada fosfor apatitdən və ya fosforitdən aşağıdakı tənlik üzrə alınır:



Proses elektrik sobalarında  $1500^\circ C$  temperaturda aparılır. Fosforu həmçinin fosforiti və kalsium-dihidroortofosfatı koksle reduksiya etməklə də almaq olar.

Fosforun azotdan fərqli olaraq bir neçə allotrop şəkildəyişmə – ağ, qırmızı və qara fosfor əmələ gətirdiyini müəllim vurğulayır və onların fiziki xassələrini qeyd edir.

Fosfor nisbi elektromənfililiyi 2,1-ə bərabər olan qeyri-metaldır. Əksər qeyri-metallarla reaksiyalarında özünü reduksiyaedici kimi aparır. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, ağ fosforla reaksiyalar daha şiddətli baş verir.

Qeyri-metallardan fosfor oksigen və xlorla daha asan qarşılıqlı təsirdə olur; məsələn, ağ fosfor  $40-50^\circ C$ -də, toz halında isə hətta otaq temperaturunda havada alovlanır. Qeyri-metal artıq miqdarda götürüldükdə fosforun beşvalentli, az götürüldükdə üçvalentli birləşmələri alınır.

Hidrogenlə reaksiyaya daxil olmur. Digər qeyri-metallarla, həmçinin aktiv metallarla fosfor qızdırıldıqda reaksiyaya daxil olur.

Müəllimin mövzunu daha yaxşı mənimsətməsi üçün **E blokuna** müraciət etməsi tövsiyə olunur.

Fosforun üzvi birləşmələri əsasında insektisidlər (xlorofos, tiofos) hazırlanır.

Fosfor və onun birləşmələrindən hərbi sənayedə, tibdə, metallurgiyada metal ərintilərinin alınmasında, kibrit istehsalında istifadə olunur.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim fosforun Ca, S və nitrat turşusu ilə təcrübələrini nümayiş etdirə bilər.

*İşin gedişi:* fosforun kükürlə reaksiyasını aparmaq üçün sınaq şüşəsinə 2–3 q qırmızı fosfor töküb üzərinə kükürd tozu əlavə edib ehtiyatla qızdırmaq lazımdır.

Fosfor kalsiumun kiçik parçaları ilə həvəngdəstədə qarışdırılıb sıxılır. Bu zaman kalsiumla fosfor kiçik partlayışlarla birləşmə reaksiyasına daxil olur.

Fosforun qatı nitrat turşusu ilə reaksiyasını aparmaq üçün kolbaya 10–12 ml qatı nitrat turşusu töküb üzərinə 1–2 q fosfor tozu əlavə edərək ehtiyatla qızdırmaq lazımdır. Qonur rəngli  $NO_2$  qazının ayrılması reaksiyanın getdiyini göstərir. Zəhərli  $NO_2$  qazı alındığından təcrübəni sorucu şkafda aparmaq vacibdir!



Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                                 | II səviyyə                                                                                                      | III səviyyə                                                                                                          | IV səviyyə                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fosforun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək fosfora aid reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Fosforun quruluşunun xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edərək fosfora aid reaksiya tənliklərini tərtib edir. | Fosforun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək fosfora aid reaksiya tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib edir. | Fosforun quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək fosfora aid reaksiya tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Fosforun tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referat hazırlayır.                                        | Fosforun tətbiqinə və həyatda roluna dair çətinliklə kiçikhəcmli referat hazırlayır.                            | Fosforun tətbiqinə və həyatda roluna dair ortahəcmli referat hazırlayır.                                             | Fosforun tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referat hazırlayır.                                        |

*Ev tapşırığı* kimi əlavə olaraq şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə fosforun tətbiqinə dair referat, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

## Dərs 39 / Mövzu 28: DİFOSFOR-PENTAOKSİD VƏ ORTOFOSFAT TURŞUSU

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                          |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mis qırıntıları, sulfat turşusu məhlulu, lakmus kağızı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru, pambıq.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=6Ut4ity758E">https://www.youtube.com/watch?v=6Ut4ity758E</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=nG3BGEHaGsg">https://www.youtube.com/watch?v=nG3BGEHaGsg</a> |

Müəllim dərslikdə verilmiş digər *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslin difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusuna həsr olunduğuna yönəldə bilər. Müəllim fosforun əmələ gətirdiyi iki oksiddən –  $P_2O_3$  və  $P_2O_5$  – ikincisinin daha böyük əhəmiyyət kəsb etdiyini, bu oksidə biri də ortofosfat turşusu olan bir neçə turşunun uyğun gəldiyini qeyd edir.

**Tədqiqat sualı: Ortofosfat turşusu onun duzlarının xassələrinə əsasən sənayenin müxtəlif sahələrində necə istifadə edilir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərslərin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri apararaq müşahidələrini qeyd etmək və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra müəllim qruplara müşahidə və nəticələrini, eləcə də aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – difosfor-pentaoksidin fiziki və kimyəvi xassələrini;

**II qrupa** – ortofosfat turşusunun alınması və kimyəvi xassələrini;

**III qrupa** – ortofosfat turşusunun xüsusi xassələri və ortofosfat ionunun təyini;

**IV qrupa** – ortofosfat turşusunun duzları, ortofosfat turşusu və duzlarının tətbiqini.

Dərslin *təcrübə* hissəsində müəllim ortofosfat turşusunun müxtəlif metallarla (Fe, Pb, Zn, Al və s.), qələvilərlə və karbonatlarla reaksiyasını nümayiş etdirə bilər. Oxşar təcrübələrin aparılması qaydaları xlorid turşusu mövzusunda təsvir edilmişdir. Müəllim şagirdlərə

təcrübələri müstəqil olaraq aparmağı və müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməyi tapşırır.

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

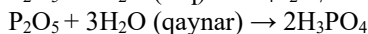
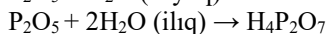
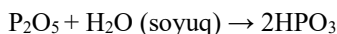
Müəllim şagirdlərin müşahidə, nəticə və təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirmə aparır (**D bloku**).

Difosfor-pentaoksidin tərkibi, adətən,  $P_2O_5$  formulu ilə ifadə edilsə də, əslində, onun tərkibi  $P_4O_{10}$  formuluna uyğun gəlir.

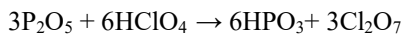
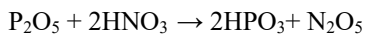
Difosfor-pentaoksid fosforun oksigenin artıq miqdarında yandırılmasından əmələ gəlir.

Difosfor-pentaoksid – ağ toz halında olan kristal maddədir, həddən artıq hiqroskopik olduğundan, onu kip bağlanmış qablarda saxlayırlar (**E bloku**).

Difosfor-pentaoksid su ilə reaksiyaya girdikdə şəraitdən asılı olaraq fosforun müxtəlif turşularını əmələ gətirən turşu oksididir:

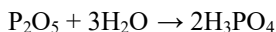
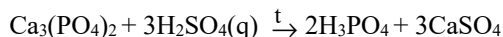


Difosfor-pentaoksid suçəkici maddə olduğundan ondan qazların qurudulmasında və bəzi maddələrin dehidratlaşmasında istifadə edilir:



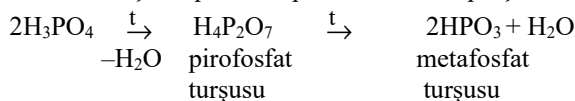
Ortofosfat turşusu ( $H_3PO_4$ ) – rəngsiz, bərk, su ilə istənilən nisbətdə qarışan kristal maddədir.

Sənayedə isə ortofosfat turşusunu təbii fosforitdən və difosfor-pentaoksiddən *alırırlar*:

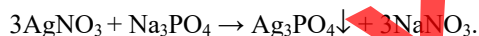


Ortofosfat turşusu turşuların ümumi xassələrinə malik olmaqla yanaşı, həmçinin xüsusi xassələrə də malikdir.

1. Ortofosfat turşusu qızdırıldıqda 2 mərhələdə parçalanaraq iki yeni turşu əmələ gətirir:



2. Ortofosfat turşusu və onun həll olan duzları gümüş(I) nitratın məhlulu ilə gümüş(I) ortofosfatın sarı çöküntüsünü əmələ gətirir:



Bu reaksiyadan həm də  $\text{PO}_4^{3-}$  ionlarının təyini üçün də istifadə edilir.

3. Ortofosfat turşusu, heyvanların və bitkilərin həyat fəaliyyətində böyük rol oynayan adenozintrifosfat turşusunun (ATF) tərkibinə daxildir. Mövzunun daha yaxşı mənimsənilməsi üçün **E blokuna** müraciət edilməsi tövsiyə olunur.

Üçəsəslı turşu kimi ortofosfat turşusu onunla qarşılıqlı təsirdə olan əsasın miqdarından asılı olaraq üç tip fosfatlar – ortofosfatlar, hidroortofosfatlar və dihidroortofosfatlar əmələ gətirir. Ammonium və qələvi metalların, demək olar ki, bütün fosfatları, kalsium duzlarından isə yalnız kalsium-dihidroortofosfat  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$  suda yaxşı həll olur.

Ortofosfat turşusundan ortofosfatların və müxtəlif üzvi maddələrin alınmasında, qida sənayesində, siropların hazırlanmasında, metalların səthində qoruyucu örtüyün yaradılmasında istifadə olunur.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirilməsini tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                                                                            | II səviyyə                                                                                                                                                                 | III səviyyə                                                                                                                                                                     | IV səviyyə                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Difosfor-pentaoksid və ortofosfat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib etməklə dolğun münasibət bildirir. |

LAYİHƏ

## Dərs 40 / Mövzu 29: PRAKTİK İŞ – 2. QEYRİ-METALLARIN VƏ ONLARIN BİRLƏŞMƏLƏRİNİN XASSƏLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                    |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Qeyri-metallar və onların birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                              |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Cütlərlə və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Müstəqil işlərin təşkili.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | R. – 1.2.5, Fiz. – 2.1.4, C. – 3.1.2, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, çini kasa, çay qaşığı, $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{NH}_4\text{OH}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , $\text{NaOH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{Na}_2\text{S}$ , $\text{NaSO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , şüşə çubuq, sınaq şüşələri dəsti, iki ştativ, tıxac, qazaparan boru, spirt lampası, lakmus kağızı. |

Dərs praktik dərs olduğundan praktik işləri cütlərlə və ya kiçik qruplarla təşkil etmək daha məqsədəuyğundur. Təhlükəsizlik qaydaları xatırladıqdan sonra şagirdlər dərslikdən işin gedişi ilə tanış olurlar. Sonra onlara lazım olan reaktivlər paylanır. Müəllim laboratoriyanın təchizatından və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsindən asılı olaraq təcrübələrin sayını artır və ya azalda bilər. Hər bir şagird dəftərində mövzunun adını yazdıqdan sonra müəllimin və laborantın nəzarəti ilə işə başlaya bilər. İşə müvafiq qurğunun yığılması ilə başlanılır. İşləri yekunlaşdırdıqdan sonra qruplar öz müşahidə və nəticələrini lövhədə müvafiq reaksiya tənliliklərini yazmaqla təqdim edir. Vaxt itkisinə yol verməmək üçün qrupun daha çox nümayəndəsini təqdimata cəlb etmək lazımdır. Dərsin sonunda müəllim şagirdlərə ev tapşırığı kimi gördükləri işin hesabatını dəftərə səliqə ilə qeyd etməyi tapşır.

*Qiymətləndirmə meyarı: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                                        | II səviyyə                                                                                                             | III səviyyə                                                                                                                                                   | IV səviyyə                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qeyri-metallara aid müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Qeyri-metallara aid müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Qeyri-metallara aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Qeyri-metallara aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə apararaq müvafiq reaksiya tənliliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

## Dərs 41 / Mövzu 30: MINERAL GÜBRƏLƏR VƏ ONLARIN TƏSNİFATI. AZOTLU GÜBRƏLƏR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.3.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid məsələlər qurur və həll edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Azotlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid hesablama aparır.</li> <li>Azotlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və fərdi iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | R. – 1.2.5, Fiz. – 2.1.4, C. – 3.1.2, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , NaOH və sulfat turşusu məhlulları, mis qırıntıları, lakmus, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NvadZoBdSgA">https://www.youtube.com/watch?v=NvadZoBdSgA</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Pqz4zsr5hjM">https://www.youtube.com/watch?v=Pqz4zsr5hjM</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NArUy7f2iEw">https://www.youtube.com/watch?v=NArUy7f2iEw</a> |



1



2



3



4

Müəllim müvafiq şəkilləri nümayiş etdirməklə aşağıdakı sualları verə bilər:

- Sizcə, birinci şəkildə əks olunmuş taxılın yarpaqları niyə saralmışdır?
- İkinci şəkildə əks olunmuş taxıl sahələrinin nə kimi fərqi var və bunun səbəbi nədir?
- Üçüncü şəkildə əks olunmuş yarpağın rəngi normaldır mı?
- Dördüncü şəkildə əks olunmuş çiçəklər eyni vaxtda əkilərsə də, müxtəlif cür inkişaf edib.

Sizcə, bunun səbəbi nədir?

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin mineral gübrələrə həsr olunduğuna yönəldə bilər.

Azot, fosfor və kalium mövzularında şagirdlər artıq bəzi maddələrin gübrə kimi istifadə edildiyini öyrəndiklərindən dialoq vasitəsilə bu maddələrin bəziləri xatırladıla bilər. Bitkilərin atmosferdən, sudan və torpaqdan hansı maddələri və necə mənimsədiyini haqqında onların fikirləri soruşula bilər.

– Yer kürəsində yayılmış səksəndən bir az çox olan elementlərdən yetmişindən çoxu bitkilərin tərkibinə daxildir. Bitkilərin inkişafı üçün lazım olan elementlərə *qida elementləri* deyilir. Bitkilərin normal inkişafı üçün onlardan 16-sının rolu daha böyükdür. Tərkibində

bitkilər üçün qida elementləri olan birləşmələrə *mineral gübrələr* deyilir. Mineral gübrələrin əksəriyyəti duzlara aid birləşmələrdir.

Sonra müəllim dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni nümayiş etdirir. Şagirdlər müşahidələrini müzakirə edərək nəticələri dəqiqləşdirirlər.

### **Tədqiqat sualı: Tərkibində qida elementləri olan maddələrin kənd təsərrüfatında nə kimi əhəmiyyəti var?**

Müəllim dərsləkdəki materialı fasiləli oxu vasitəsi ilə öyrənməyi tapşırır. Oxu bitdikdən sonra uyğun suallar verilməklə elementlərin bitkilərin həyatında rolu, gübrələr, gübrələrin təsnifatı və azotlu gübrə haqqında bilgilər dərinləşdirilir.

Makroelementlərdən, əsasən, 3 element – azot, fosfor və kalium bitkilərə daha çox miqdarda lazımdır.

Tərkibinə daxil olan əsas qida elementinə görə mineral gübrələri aşağıdakı kimi təsnif edirlər: azotlu gübrələr, fosforlu gübrələr və kaliumlu gübrələr (**D bloku**).

– Bitkilər atmosferdən fotosintez yolu ilə oksigeni, kök bakteriyaları vasitəsilə azotu, su və torpaqdan isə digər elementləri mənimsəyir. Bitkilərin qidalanması üçün zəruri olan və tərkibində bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəli surətdə bioloji, biokimyəvi və fiziki-kimyəvi proseslərin getdiyi torpaq mükəmməl bir sistemdir.

Torpaqda gedən bu proseslərin əksəriyyəti ion-mübadilə reaksiyaları olduğundan müəllimin elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsini xatırlatması şagirdlərin prosesi daha aydın dərk etməsinə kömək olar.

Sonra müəllim şagirdlərin fəallığını artırmaq üçün aşağıdakı sualla müraciət edə bilər:

– Bitkinin normal inkişafı üçün bütün elementlərin lazım olduğunu bilərək torpağa bu elementləri birlikdə vermək yaxşıdır, yoxsa ayrı-ayrı? Bu gübrələri zavodda birlikdə istehsal etmək yaxşı olar, yoxsa ayrı-ayrı istehsal edib torpağa verilərkən qarışdırmaq?

– Tərkibinə daxil olan əsas qida elementinə görə mineral gübrələr sadə və kompleks gübrələrə ayrılır.

Tərkibində yalnız bir qida elementi olan gübrələrə *sadə gübrələr* deyilir; məsələn, KCl, NaNO<sub>3</sub>, Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> və s. Tərkibində birdən çox qida elementi olan gübrələr isə *kompleks gübrələr* adlanır; məsələn, kalium-nitratın (KNO<sub>3</sub>) tərkibində kalium və azot qida elementləri var.

Kompleks gübrələr də, öz növbəsində, mürəkkəb və qarışıq gübrələrə ayrılır. Mürəkkəb gübrələrdən kalium şorasını (KNO<sub>3</sub>), diammofofusu [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>] və s.-ni göstərmək olar. Qarışıq gübrələr müxtəlif gübrələrin – sadə, mürəkkəb və ya onların hər ikisinin mexaniki qarışığından ibarətdir.

Mənşəyinə görə gübrələri mineral və üzvi (peyin, quş zılı və s.), aqreqat halına görə isə bərk (şoralar, fosfat duzları) və maye (maye ammoniyak, ammoniyaklı su) gübrələrə təsnif edirlər. Gübrələrin qidalılıq dəyəri dərsləyin **E blokunda** verilmişdir.

Sonra müəllim dərsləyin *nümunə* blokunda verilmiş məsələnin və ya başqa bir məsələ həllini nümunə kimi göstərə bilər.

Nümunə: Ammonium-nitratda azotun kütlə payını (%-lə) hesablayın.

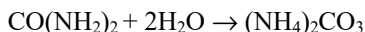
Həlli.

$$\omega(\text{N}), \% = \frac{A_r(\text{N}) \cdot n(\text{N})}{M_r(\text{NH}_4\text{NO}_3)} \cdot 100\% = \frac{14 \cdot 2}{80} \cdot 100\% = 35\%$$

*Azotlu gübrələr.* Azotlu gübrələrin əhəmiyyəti **E blokunda** verilmişdir. Tərkibində azot qida elementi olan gübrələrə azotlu gübrələr deyilir. Sadə azotlu gübrələrə ammonium  $[\text{NH}_4\text{NO}_3]$ , natrium  $[\text{NaNO}_3]$  və kalsium şoraları  $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$ , ammonium-sulfat  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ , maye ammonyak, ammonyaklı su, sidik cövhəri  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  və s. daxildir.

Ammonium-dihidroortofosfat (ammofos)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , ammonium-hidroortofosfat (diammofos)  $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$ , kalium şorası  $[\text{KNO}_3]$  və s. kompleks azotlu gübrələrə aiddir. Azotlu gübrələrin istehsalı üçün ammoniyakdan, nitrat turşusu və onun duzlarından istifadə olunur. Müvafiq reaksiyaların tənlikləri dərslikdə verilmişdir.

Torpaq məhlulunda gübrələr bitkilərin mənimsəyə biləcəyi formaya, əsasən də ionlara və ya asanlıqla ionlara ayrılan maddələrə çevrilir; məsələn,



Azotlu mineral gübrələrlə yanaşı azotlu üzvi gübrələrdən də istifadə olunur. Mövzunun daha yaxşı mənimsənilməsi üçün **E və F blokuna** müraciət edilməsi tövsiyə olunur.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim azotlu gübrələrin tanınmasına aid təcrübə nümayiş etdirə bilər. Azotlu gübrələr, əsasən,  $\text{NH}_4^+$  və  $\text{NO}_3^-$  ionlarına dissosiasiya etdikləri üçün onların təyini də bu ionların təyininə əsaslanır. Təcrübəni aparmaq üçün *içərisində  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  olan 2 sınaq şüşəsi götürülür, üzərinə su əlavə edilir və qarışdırılır. Birinci sınaq şüşəsinə natrium-hidroksid ( $\text{NaOH}$ ) məhlulu, ikinci sınaq şüşəsinə qatı sulfat turşusu və mis əlavə edilib bir az qızdırılır və müşahidə aparılır. Hər iki sınaq şüşəsindən qaz ayrılır. Birinci sınaq şüşəsindən ayrılan qazın kəskin spesifik iyinə və ya nəm lakmus kağızını göyərtməsinə görə ammoniyak olduğu, ikinci sınaq şüşəsindən ayrılan qazın qonur rənginə görə azot-dioksid olduğu müəyyən edilir.*

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* hesablama aparma, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                      | II səviyyə                                                                                         | III səviyyə                                                                                        | IV səviyyə                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Azotlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid müəllimin köməyi ilə hesablama aparır.   | Azotlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid çətinliklə hesablama aparır.                 | Azotlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid kiçik səhvlər buraxaraq hesablama aparır.    | Azotlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid hesablamanı düzgün aparır.            |
| Azotlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair çətinliklə referat hazırlayır. | Azotlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair kiçikhəcmli referatlar hazırlayır. | Azotlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair orta həcmli referatlar hazırlayır. | Azotlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair ətraflı referat hazırlayır. |

*Ev tapşırığı* kimi əlavə olaraq şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə fosfor və kaliumlu gübrələrin tətbiqinə dair referat, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

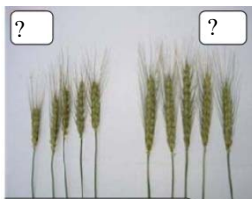


## Dərs 42 / Mövzu 31: FOSFORLU VƏ KALIUMLU GÜBRƏLƏR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.3.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid məsələlər qurur və həll edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fosforlu və kaliumlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid hesablama aparır.</li> <li>Fosforlu və kaliumlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və fərdi iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa müəhazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | R. – 1.2.5, Fiz. – 2.1.4, C. – 3.1.2, İ. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, $\text{AgNO}_3$ , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Pqz4zsr5hjM">https://www.youtube.com/watch?v=Pqz4zsr5hjM</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NArUy7f2iEw">https://www.youtube.com/watch?v=NArUy7f2iEw</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=WMOidPPM6Yg">https://www.youtube.com/watch?v=WMOidPPM6Yg</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=FiPiXFyD_SY">https://www.youtube.com/watch?v=FiPiXFyD_SY</a> |



1



2



3



4

– Bu şəkillərə diqqətlə baxın:

– Sizcə, 1-ci şəkildə əks olunmuş kələmin inkişafdan qalmasının səbəbi nə ola bilər?

– 2-ci şəkildə əks olunmuş taxıllarda nə kimi fərq var və bunun səbəbi nədir?

– 3-cü və 4-cü şəkillərdə əks olunmuş bananların bir-birindən fərqi nədir? Səbəbi nə ola bilər?

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslə fosforlu və kaliumlu gübrələrə həsr olunduğuna yönəldir.

Tədqiqat sualı qeyd edilir və şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir.

**Tədqiqat sualı: Fosforlu və kaliumlu gübrələrin bitkilərin inkişafında nə kimi rolu var?**

Sonra şagirdlərə fasiləli oxu üsulundan istifadə etməklə dərslikdəki mətni öyrənmək tapşırılır.

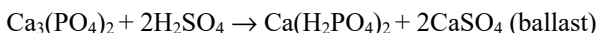
Şagirdlərə əvvəlki dərstdə mineral gübrələr və onların təsnifatı haqqında əldə etdikləri müəyyən biliklər bu dərsin mənimsənilməsi üçün zəmin olacaq. Odur ki, müəllim dərslərinin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvəli tamamlamaq üçün şagirdlərə tapşırıq verir.

Sonra şagirdlərin öyrəndikləri dialoq vasitəsi ilə təkrar oluna bilər. Müəllim şagirdlərin öyrəndiklərini ümumiləşdirir (**D bloku**). Fosfor bitkilərdə gedən oksidləşmə-reduksiya proseslərində iştirak edən nuklein turşularının tərkibinə daxildir, bitkilərdə çiçək və meyvə yetirən orqanların inkişafı üçün zəruridir. Kalium bitkilərin məhsuldarlığının, müqavimətinin artırılmasına, meyvələrin uzun müddət xarab olmadan daşınmasına və saxlanmasına, dad və estetik keyfiyyətinin yaxşılaşmasına kömək edir (**E bloku**). Fosforlu gübrələr, adətən, turş torpaqlara, kaliumlu gübrələr isə istənilən torpaqlara verilir. Bitkilər fosforu  $\text{HPO}_4^{2-}$  və  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  ionları, kaliumu isə  $\text{K}^+$  ionları şəklində mənimsəyirlər.

*Fosforlu gübrələr.* Fosfat turşusunun kalsium və ammonium duzlarından kənd təsərrüfatında fosforlu gübrə kimi istifadə olunur. Ən geniş yayılmış fosforlu gübrələr aşağıda verilmişdir:

1. Fosforit unu

2. Sadə superfosfat  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4]$



3. İkiqat superfosfat  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$

4. Presipitat  $[\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$

5. Ammofos  $[\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4]$  və diammofofos  $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$  – tərkibində 2 qida elementi – azot və fosfor elementləri olan kompleks gübrələrdir:

6. Nitroammofoska (nitrofoska) tərkibində üç qida elementi – N, P, K elementləri olan qarışıq gübrədir:  $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KCl}]$ .

7. Sümük unu, əsasən, kalsium-fosfatdan ibarət olub, ev heyvanlarının sümüklərini üyütməklə alınır.

Fosforlu və kaliumlu gübrələrdə müvafiq olaraq,  $\text{P}_2\text{O}_5$  və  $\text{K}_2\text{O}$ -nun kütlə payının hesablanması şərti xarakter daşıyır, çünki gübrələrin tərkibində həmin formulalara uyğun birləşmələr yoxdur. Hər iki oksidin müvafiq gübrədə kütlə payını hesablamaq üçün, gübrə və oksid “molekullarında” qida elementinin atomlarının sayının eyni olması şərti ilə oksidin nisbi molekul kütləsi gübrənin nisbi molekul kütləsinə bölünür.

Sonra müəllim dərslərdə *nümunə* blokunda verilmiş və ya başqa məsələni həll etmək üçün şagirdlərə tapşırıq verir.

*Məsələ.* İkiqat superfosfatda  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$   $\text{P}_2\text{O}_5$ -in kütlə payını ( %-lə) hesablayın.

$M_r(\text{P}_2\text{O}_5) = 142$ ,  $M_r[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2] = 234$ .

*Həlli.*

$$\omega(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{M_r(\text{P}_2\text{O}_5)}{M_r[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]} \cdot 100\% = \frac{142}{234} \cdot 100\% = 60,68\%$$

(**E bloku**)

*Kaliumlu gübrələr.* Kaliumlu gübrələr azotlu və fosforlu gübrələr kimi bitkilərin qidalanması üçün vacibdir. Kalium fotosintez prosesini sürətləndirir və karbohidratların toplanmasına kömək edir.

Mühüm kaliumlu gübrələr bunlardır:

1. *Üyüdülmüş təbii duzlar* – əsasən, silvin [KCl], silvinit [NaCl·KCl] və kainit [MgSO<sub>4</sub>·KCl·3H<sub>2</sub>O] mineralları.

2. *Ağac və torf külü* (tərkibində kalium duzu – [K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] vardır).

Müəllim şagirdlərə dərslikdəki “Nümunə” bloklarında verilmiş, yaxud özünün tərtib etdiyi məsələni həll etməyi tapşırı bilər.

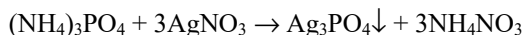
*Məsələ.* Potaşda (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) K<sub>2</sub>O-nun kütlə payını ( %-lə) hesablayın. M<sub>r</sub>(K<sub>2</sub>O) = 94,

M<sub>r</sub>(K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) = 138.

*Həlli.*

$$\omega(\text{K}_2\text{O}) = \frac{M_r(\text{K}_2\text{O})}{M_r\text{K}_2\text{CO}_3} \cdot 100\% = \frac{94}{138} \cdot 100\% = 68,11\%$$

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim fosforlu gübrələrin tanınmasına aid təcrübə nümayiş etdirə bilər. Fosforlu gübrələri, əsasən, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ionlarının Ag<sup>+</sup> ionları ilə sarı rəngli çöküntü əmələ gətirməsinə görə təyin edilir. Təcrübəni aparmaq üçün *içərisində Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> məhlulu olan sınaq şüşəsi götürülür, üzərinə natrium-asetatın CH<sub>3</sub>COONa 10%-li məhlulu, sonra isə AgNO<sub>3</sub> məhlulu əlavə edilir. Sarı rəngli Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> çöküntüsü əmələ gəlir.*



Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar. Mövzunun daha yaxşı mənimsənilməsi üçün yeri gəldikcə **E blokuna** müraciət edilməsi tövsiyə olunur.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetməyi tapşırı bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* hesablama aparma, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                  | II səviyyə                                                                                                        | III səviyyə                                                                                                      | IV səviyyə                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fosforlu və kaliumlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid hesablamayı müəllimin köməyi ilə aparır.               | Fosforlu və kaliumlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid hesablamayı çətinliklə aparır.                | Fosforlu və kaliumlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid kiçik səhvlərlə hesablama aparır.            | Fosforlu və kaliumlu gübrələrin qidalılıq dəyərinin tapılmasına aid hesablamayı düzgün aparır.            |
| Fosforlu və kaliumlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlamayı. | Fosforlu və kaliumlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair kiçik-həcmli referatlar hazırlayır. | Fosforlu və kaliumlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair orta həcmli referatlar hazırlayır. | Fosforlu və kaliumlu gübrələrin tətbiqinə və bitkilərin həyatında roluna dair ətraflı referat hazırlayır. |

*Ev tapşırığı* kimi əlavə olaraq şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə fosforlu və kaliumlu gübrələrin tətbiqinə dair referat, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırı bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

## KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ NÜMUNƏSİ

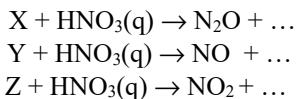
1. Səhv ifadəni müəyyən edin. Azot və fosfor...

- A) metallarla birləşmələrində III valentlidir
- B) atomlarının hər birində 5 valent elektronu var
- C) atomlarının hər birində 3 tək elektron var
- D) oksigenlə birləşmələrində +3 və +5 oksidləşmə dərəcələri göstərir
- E) hidrogenlə birləşmələrində V valentlidir

2. Laboratoriyada ammoniyak hansı sxem üzrə alınır?

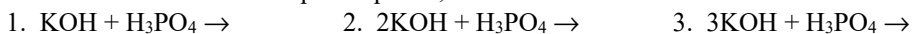
- A)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t}$
- B)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t}$
- C)  $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t}$
- D)  $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- E)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{kat.}}$

3. X, Y və Z metallarının aktivliyi hansı ardıcılıq üzrə artır?



- A) Z, Y, X
- B) Z, X, Y
- C) X, Y, Z
- D) X, Z, Y
- E) Y, X, Z

4. Hansı sxem üzrə müvafiq olaraq orto-, hidro- və dihidroortofosfat duzları alınır?



- A) 3, 2, 1
- B) 3, 1, 2
- C) 1, 2, 3
- D) 2, 3, 1
- E) 1, 3, 2

5. Verilmiş reaksiya haqqında hansı ifadə səhvdir?  $6\text{P} + 5\text{KClO}_3 \rightarrow 5\text{KCl} + 3\text{P}_2\text{O}_5$

- A) reaksiyada qırmızı fosfor istifadə edilir
- B) 6 fosfor atomundan 30 elektron iştirak edir
- C) yanma reaksiyasıdır
- D) endotermik reaksiyadır
- E) oksidləşmə-reduksiya reaksiyasıdır

LAYİHƏ

6. İkiqat superfosfatın formulunu göstərin.

- A)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- B)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$
- C)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- D)  $\text{CaHPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- E)  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

7. Kompleks (mürəkkəb) gübrələri müəyyən edin.

1.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$       2.  $\text{NaNO}_3$       3.  $\text{KNO}_3$       4.  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$       5.  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

- A) 1, 3      B) 2, 4      C) 3, 5      D) 4, 5      E) 1, 2

8. Ortofosfat turşusu haqqında hansı ifadə səhvdir?

- A) suda yaxşı həll olur
- B) qızdırıldıqda pirofosfat turşusuna çevrilir
- C) üç sıra duz əmələ gətirir
- D)  $\text{PO}_4^{3-}$  ionu  $\text{Ag}^+$  ionu ilə təyin edilir
- E) rəngsiz mayedir

9. Hansı tənlikdə parçalanma məhsulu səhv verilmişdir?

- A)  $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$
- B)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t} \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C)  $4\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Ag}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- D)  $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- E)  $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

10. Hansı duz kaliumla daha zəngindir?

- A)  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$
- B)  $\text{KCl}$
- C)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- D)  $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- E)  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

## Fəsil 7. Karbon yarımqrupu elementləri

### Dərs 44 / Mövzu 32: KARBON YARIMQRUPU ELEMENTLƏRİNİN İCMALI. KARBON

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.     |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Karbonun allotropik şəkildəyişmələrinin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir və karbona aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.</li> <li>Karbonun tətbiqinə və həyatda roluna dair referat hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərh etmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 1.1.2, Fiz. – 2.1.3, Fiz.– 3.1.1, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S cədvəli, karbon yarımqrupu elementlərinin nümunələri təsvir edilmiş plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=k9BL8RIUIMo">https://www.youtube.com/watch?v=k9BL8RIUIMo</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=j5yj5XyAvuM">https://www.youtube.com/watch?v=j5yj5XyAvuM</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rPvjqr5hnbw">https://www.youtube.com/watch?v=rPvjqr5hnbw</a> |

– Biologiya fənnindən sizə məlum olan bütün üzvi maddələrin tərkibinə, əsasən, hansı elementin daxil olduğunu bilirsiniz?

– Yer kürəsində oksigenədən sonra ən çox yayılmış element hansıdır?

Müəllim dərsə yuxarıda verilmiş suallarla, yaxud dərslikdəki motivasiya sualları ilə (**A bloku**) başlaya bilər.

Şagirdlərin cavabları dinlənilir, müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilir. Müəllim karbon yarımqrupu elementlərinin K.E.D.S. cədvəlinin IVA yarımqrupunda yerləşdiyini; hər bir dövrdə qeyri-metall xassələri ən zəif ifadə olunan elementlərin karbon yarımqrupuna daxil olan qeyri-metall elementləri olduğunu, bütün üzvi birləşmələrin tərkibində olan, eləcə də bir neçə allotropik şəkildəyişmə əmələ gətirən elementin karbon olduğunu və Yer kürəsində oksigenədən sonra ən çox yayılan elementin silisium olduğunu, bunların da K.E.D.S. cədvəlində IVA yarımqrupunda yerləşdiyini qeyd edir.

C–Si–Ge–Sn–Pb sırasında elementlərin qeyri-metallıq xassəsi azalır, metallıq xassəsi artır. Bunlardan C və Si qeyri-metall, Ge yarımkeçirici xassəyə malik olan metall, Sn və Pb isə metallardır.

Karbon yarımqrupu elementləri oksigenlə  $RO_2$  tipli baş oksidlər, hidrogenlə isə davamlılığı karbondan qurğuşunadək azalan  $RH_4$  tipli birləşmələr əmələ gətirir.

Karbon və silisiumun oksidlərinin hidratları turşulara, germanium, qalay və qurğuşunun oksidlərinə uyğun gələn hidratlar isə amfoter əsaslara uyğun gəlir. Qrup üzrə yuxarıdan aşağıya getdikcə bu hidratların turşuluq qabiliyyəti azalır, əsası xassəsi isə artır (**D bloku**).

Sonra müəllim allotropik şəkildəyişmələrinin xassələri bir-biri ilə ziddiyyət təşkil edən element – karbon haqqında ətraflı danışılacağını vurğulayır.

Karbon kimyəvi element kimi 1775-ci ildə qəbul edilsə də (Lavuazye, Fransa), qədim vaxtlardan insanlara məlumdur. 98,92%-ni  $^{12}\text{C}$  izotopu təşkil edən təbii karbon 2 stabil izotopdan ibarətdir:  $^{12}\text{C}$  və  $^{13}\text{C}$ . Qeyri-üzvi birləşmələrində, əsasən, +4 oksidləşmə dərəcəsi, üzvi birləşmələrində isə – 4-dən + 4-dək dəyişən oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

**Tədqiqat sualı: Almazla qrafitin kristal qəfəslərinin quruluşu onların xassələrinə necə təsir göstərir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş sxemə əsasən suallara cavab hazırlamaq və dərslikdəki mətni araşdırmaqla öyrənmək tapşırılır. Sonra müəllim qruplara aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – karbonun təbiətdə yayılması və sənayedə alınmasını;

**II qrupa** – karbonun allotropik şəkildəyişmələrinin fiziki xassələrini;

**III qrupa** – karbonun kimyəvi xassələrini;

**IV qrupa** – karbonun tətbiqi, ağac kömürünün adsorbsiyasını.

Müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir və ümumiləşdirmə aparır (**D bloku**):

– Karbonun həyəcanlanmamış halında iki tək elektronu olduğundan (p orbitalının biri boşdur) onun ikivalentlilik göstərməsi mümkündür. Lakin bu, praktik olaraq baş vermir.

Karbon ikinci dövrdə yerləşdiyindən onun atomunun xarici elektron təbəqəsində yalnız dörd orbital (bir s və üç p orbitalı) və elə o qədər də elektronu olduğundan əksər birləşmələrində IV valentlik və müvafiq olaraq  $\pm 4$  oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

Təbiətdə karbona həm sərbəst (əsasən, almaz, qrafit), həm də birləşmə şəklində rast gəlinir (**E bloku**).

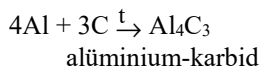
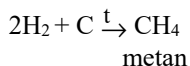
Müəllim karbonun bir neçə allotrop şəkildəyişmə – almaz, qrafit, karbin və füllerenlər əmələ gətirdiyini qeyd edərək onlar haqqında geniş məlumat verir (**D bloku**).

Sonra müəllim adi temperaturda kimyəvi cəhətdən çox təsirsiz olan karbonun, qızdırılıqda aktivləşərək, əsasən, reduksiyaedici xassələr göstərdiyini qeyd edir.

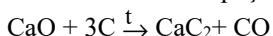
Xlor, brom və yodla qarşılıqlı təsirdə olmur:



Oksidləşdirici kimi karbon bəzi metallar və hidrogenlə qarşılıqlı təsirdə olur. Karbonun metallarla birləşmələri karbidlər adlanır.



Karbidlər həmçinin fəal metal oksidlərinin karbonla qarşılıqlı təsirindən də alınır.



Sonra müəllim karbonun allotropik şəkildəyişmələrinin tətbiq sahələrini qeyd edir (**E bloku**).

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Oyumatlandırma meyarları: tənlik tərtib etmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                                                                | II səviyyə                                                                                                                                     | III səviyyə                                                                                                                                          | IV səviyyə                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karbonun allotropik şəkildəyişmələrinin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək karbona aid reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Karbonun allotropik şəkildəyişmələrinin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək karbona aid reaksiya tənliklərini çətinliklə tərtib edir. | Karbonun allotropik şəkildəyişmələrinin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək karbona aid reaksiya tənliklərini kiçik qüsurlarla tərtib edir. | Karbonun allotropik şəkildəyişmələrinin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək karbona aid reaksiya tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Karbonun tətbiqinə və həyatda roluna dair referatı müəllimin köməyi ilə hazırlayır.                                                                      | Karbonun tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçikhəcmli referat hazırlayır.                                                                      | Karbonun tətbiqinə və həyatda roluna dair orta həcmli referat hazırlayır.                                                                            | Karbonun tətbiqinə və həyatda roluna dair ətraflı referat hazırlayır.                                                                      |

*Ev tapşırığı* kimi əlavə olaraq şagirdlərə müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə karbon birləşmələrinin tətbiqinə dair *referat*, yaxud *təqdimat* hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

LAYİHƏ



## Dərs 45 / Mövzu 33: KARBON OKSİDLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.</p> <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.</p> <p>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</p>                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Karbon oksidlərinin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir, onlara aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, interaktiv mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 1.1.2, Fiz. – 2.1.3, Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, mərmər qırıntıları, xlorid turşusu, qarışqa turşusu, qatı sulfat turşusu, əhəng suyu, qaz quruducuları, kristallizator, kibrit, lakmus kağızı, Kipp və ya Kiryuşkin aparatı, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ, qazaparan boru.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=9FtpXoZhoBI">https://www.youtube.com/watch?v=9FtpXoZhoBI</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5jLDKwPAWD8">https://www.youtube.com/watch?v=5jLDKwPAWD8</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IAynJTUMoB8">https://www.youtube.com/watch?v=IAynJTUMoB8</a></p> |

–Yanacağın natamam yanmasından yaranan və insanların boğularaq ölməsinə səbəb olan hansı qazdır?

–Mineral suların qazlaşdırılmasında hansı qazdan istifadə olunur?

Müəllim bu, yaxud dərslikdə (**A bloku**) verilmiş digər *motivasiya* sualları ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslərin karbonun oksidlərinə həsr olunduğuna yönəldə bilər. O, şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirərək dəqiqləşdirir:

– Karbon iki oksid – *karbon-monooksid* [(dəm qazı)  $CO$ ] və *karbon-dioksit* ( $CO_2$ ) əmələ gətirir. Karbon-monooksid insan həyatı üçün çox təhlükəlidir. Belə ki, dəm qazı hemoqlobinlə oksigenə nisbətən daha möhkəm birləşərək oksigenin hüceyrələrə daşınmasını çətinləşdirir. Əgər qandakı hemoqlobinin 1/3 hissəsi  $CO$  ilə birləşərsə, bu, ölümlə nəticələnər. Dəm qazı yanacaqların natamam yanması zamanı (oksigen çatmadıqda) əmələ gəlir.

**Tədqiqat sualı: Karbon oksidlərinin xassələri onların tətbiqində nə kimi əhəmiyyətə malikdir?**

Dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri apararaq şagirdlər müşahidələr əsasında suallara cavab hazırlayırlar. Təcrübə sorucu şkafda aparılmalıdır!

Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Sonra müəllim şagird qruplarına mövzunun altbaşıqlarında verilmiş mətnləri araşdırmağı tapşırır:

**I qrupa** – karbon-monooksidin quruluşu, alınması və fiziki xassələrini;

**II qrupa** – karbon-monooksidin kimyəvi xassələri və tətbiqini;

**III qrupa** – karbon-dioksidin quruluşu, təbiətdə yayılması, alınması və fiziki xassələrini;

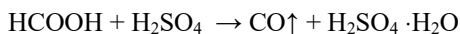
**IV qrupa** – karbon-dioksidin kimyəvi xassələri və tətbiqini.

Müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir və ümumiləşmə aparır (**D bloku**).

– Karbon-monooksiddə karbon və oksigen atomları arasında üçqat rabitə vardır. Bu rabitələrdən biri donor-akseptor mexanizmi vasitəsilə yaranmışdır:  $C \equiv O$ .

Karbon-monooksiddə karbonun və oksigenin valentliyi III, oksidləşmə dərəcəsi isə müvafiq olaraq +2 və –2-dir.

Karbon-monooksidi *laboratoriyada* qarışıq turşusuna qatı sulfat turşusunun təsiri ilə alırlar:



*Sənayedə* karbon-monooksidi generator qazı və su qazı şəklində alırlar (**E bloku**).

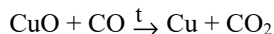
Təmiz karbon-monooksid  $CO_2 + C \rightarrow 2CO$  tənliyi üzrə alınır.

Karbon-monooksid – *rəngsiz, iysiz, havadan bir az yüngül, çox zəhərli, aşağı temperaturda (–191,5°C) mayeləşən qazdır*. Suda az həll olur. Müəllim burada karbon-monooksidin *fiziki xassələrinin* onu daha da *təhlükəli* etdiyi xüsusi ilə vurğulanmalıdır: – Rəngsizdir – gözlə görünmür, iysizdir – iyi hiss edilmir, sıxlığı təxminən havanın sıxlığına bərabərdir – havanın bütün həcmi boyu bərabər paylanmış olur. CO aktivləşdirilmiş kömürlə udulmur.

Karbon-monooksidin kimyəvi xassələrindən danışarkən ilk əvvəl onun düz əmələ gətirməyən oksidlərə aid olduğu vurğulanmalıdır.

Karbon-monooksid güclü *reduksiyaedici*dir.

CO yandırıldıqda havada mavi alovla yanır, metalları onların oksidlərindən reduksiya edir:



Karbon-monooksid hidrogenlə *oksidləşdirici* kimi qarşılıqlı təsirdə olaraq şəraitdən asılı olaraq bir sıra mühüm məhsullar – metil spirti, etilenqlikol, sintetik benzin və s. əmələ gətirir.

Karbon-monooksid sənayedə metalları birləşmələrindən reduksiya etmək üçün, bir çox üzvi maddələrin sintezində və süni qaz yanacaqlarının tərkib hissəsi kimi də *tətbiq* edilir.

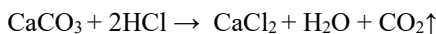
Karbon-dioksidi [ $CO_2$  (karbon(IV) oksid, karbon qazı)].

Karbon-dioksiddə karbon atomu *sp* hibrid halında olduğundan xətti quruluşa malikdir.

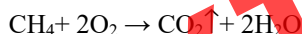
Elektron və quruluş formulları müvafiq olaraq belədir:  $\ddot{O}::C::\ddot{O}$      $O = C = O$

Dörd (iki  $\sigma$ - və iki  $\pi$ -) kovalent rabitənin hamısının polyar olmasına baxmayaraq, molekul xətti quruluşa malik olduğundan qeyri-polyardır. ( $\angle OCO = 180^\circ$ )

Karbon-dioksidi havada (0,03%) və təbii mineral suların tərkibində olur. Laboratoriyada karbon-dioksidi xlorid turşusunun mərmərə, təbaşirə təsirindən alınır:



Sənayedə karbon-dioksidi əhəng istehsalında əhəngdaşının parçalanmasından (əlavə məhsul kimi), karbohidrogenlərin tam yandırılmasından



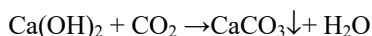
və biokimyəvi proseslərdə, əsasən, qlükozanın spirtə qıcqırması zamanı alınır:



Karbon-dioksid rəngsiz, iysiz, havadan 1,5 dəfə ağır qazdır.

Tənəffüs və yanma üçün yararlı deyil. Suda nisbətən yaxşı həll olur. 20°C-də 1 l suda 880 ml CO<sub>2</sub> həll olur. Qazlı su – karbon-dioksidin suda məhluludur. 20°C-də, 5–6 MPa təzyiqdə karbon-dioksid mayələşir. Maye karbon-dioksid buxarlandığında çoxlu miqdarda istilik udduğundan CO<sub>2</sub>-nin buxarlanmamış digər hissəsi (–56,2°C-dək soyudur) qarabənzer kütləyə – "quru buza" çevrilir. Quru buz adı şəraitdə sürətlə sublimasiya edib, ətraf mühiti soyudur. Bu xassəsinə görə ondan tez xarab olan ərzaq məhsullarının saxlanması istifadə olunur. Karbon-dioksid digər turşu oksidlərinin *ümumi kimyəvi xassələrinə* malik olmaqla yanaşı, həm də *xüsusi xassələrə* malikdir.

Karbon-dioksidi əhəng suyundan keçirdikdə məhlulda kalsium-karbonatın alınması nəticəsində bulantı müşahidə edilir:



Bu reaksiya karbon-dioksidin *təyin edilməsində* istifadə olunur.

Yüksək temperaturda karbon-dioksid oksidləşdirici xassə göstərərək bir sıra bəsit maddələri (C, Mg və s.) oksidləşdirir (**E bloku**).

Karbon-dioksid *fotosintez* prosesində iştirak edir.

Karbon-dioksid sodanın, yuyucu vasitələrin, dərmanların istehsalında, qazlı suların hazırlanmasında, karbamidin, "quru buzun" alınmasında, yanğınsöndürmə balonlarında *tətbiq* edilir.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Oyumatlandırma meyarı: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                                                                                        | II səviyyə                                                                                                                                                                                       | III səviyyə                                                                                                                                                                                            | IV səviyyə                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karbon oksidlərinin quruluşunun xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edərək onlara aid təcrübə və müşahidə aparıb nəticələrinə müəllimin köməyi ilə müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbon oksidlərinin xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edərək onlara aid təcrübə və müşahidə aparıb nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbon oksidlərinin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək onlara aid təcrübə və müşahidə aparıb nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbon oksidlərinin quruluşunun xassələrinə təsirini düzgün şərh edərək onlara aid təcrübə və müşahidə aparıb nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini düzgün tərtib etməklə doğru münasibət bildirir. |

## Dərs 46 / Mövzu 34: KARBONAT TURŞUSU VƏ ONUN DUZLARI. TƏBİƏTDƏ KARBON DÖVRANI

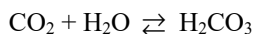
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                      |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Karbonat turşusu və onun duzlarına aid təcrübə və müşahidə apararaq, nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B-1.1.2, F-2.1.3, F-3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, maqnezium qırıntıları, $\text{CaCO}_3$ , $\text{CaO}$ ; $\text{NaOH}$ və xlorid turşusu məhlulları, lakmus, sınaq şüşələri, spirt lampası, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=pOQA-EQCB1k">https://www.youtube.com/watch?v=pOQA-EQCB1k</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8L3kHodDWis">https://www.youtube.com/watch?v=8L3kHodDWis</a> |

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualı ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin karbonat turşusu və onun duzlarına həsr olunduğuna yönəldə bilər. O, şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirərək dəqiqləşdirir:

– Kalsium-karbonat zəif və ikiəsəli turşu olan karbonat turşusunun duzudur.

Sonra müəllim qısa mühazirə şəklində (**D bloku**) karbonat turşusunun quruluşu, xassələri haqqında məlumat verir.

Karbonat turşusunu karbon-dioksidi suda həll etməklə *alırırlar*:



Yalnız məhlulda mövcud olan karbonat turşusu məhlulu rəngsizdir və zəif turşu dadına malikdir.

Dərsin *təcrübə* hissəsində karbonat turşusunun alınması təcrübəsi nümayiş etdirilə bilər. Təcrübənin gedişi  $\text{CO}_2$ -nin alınmasında təsvir edilmişdir.

Karbonat turşusu bütün turşuların ümumi *kimyəvi xassələrinə* malikdir: o, aktiv metallar, əsasli oksidlər, ammoniyak və əsaslarla qarşılıqlı təsirdə olaraq normal və turş duzlar əmələ gətirir (**E bloku**).

Karbonat turşusunun çox davamsız və çox zəif olması onun *xüsusi xassələrinə* aiddir. Suda məhlulda cüzi dissosiasiya etdiyindən hidrogen ionlarının qatılığı az olur və göy lakmus kağızı karbonat turşusu məhlulunda qırmızı rəngə deyil, çəhrayı rəngə boyanır.

**Tədqiqat sualı: Karbonat turşusunun duzlarının gündəlik həyatımızda nə kimi əhəmiyyəti var?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni apararaq müşahidələrinə əsasən, suallara *cavab* hazırlamaq və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Sonra qruplar aşağıda göstərilmiş altbaşlıqları təqdim edirlər:

**I qrupa** – karbonat turşusunun duzlarının fiziki və ümumi kimyəvi xassələrini;

**II qrupa** – karbonat turşusunun duzlarının xüsusi kimyəvi xassələri və karbonat ionunun  $\text{CO}_3^{2-}$  təyini;

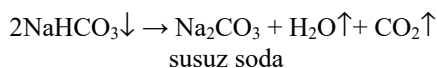
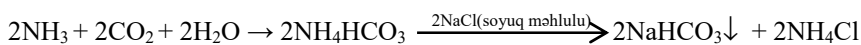
**III qrupa** – karbonat turşusunun ən mühüm praktik əhəmiyyəti olan duzlarını;

**IV qrupa** – təbiətdə karbonun dövrəni.

Müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir və ümumiləşmə (**D bloku**) aparır. Müəllim qrupların cavablarını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirmələr aparır:

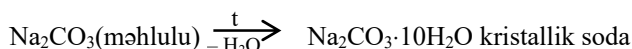
– Karbonat turşusu ikiəsaslı turşu olduğundan 2 sıra *duz* – *karbonatlar* və *hidrokarbonatlar* əmələ gətirir. Karbonat turşusunun duzlarından kalsium və maqnezium-karbonatlar təbiətdə rast gəlinir.

Karbonatlardan sənayedə, əsasən, susuz soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), kristallik soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) və çay sodası ( $\text{NaHCO}_3$ ) istehsal olunur. Onları, əsasən, aşağıdakı ardıcılıqla alırlar:

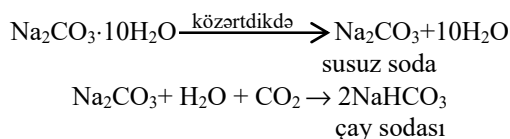


Ammonium-hidroksid məhlulundan karbon qazı keçirməklə və ya karbon qazı məhlulundan ammoniyak keçirməklə ammonium-hidrokarbonat almaq olar. Soyuq suda natrium-hidrokarbonatın həllolma əmsalı natrium-xloridin həllolma əmsalından daha az olduğundan ammonium-hidrokarbonatdan natrium-hidrokarbonatı almaq mümkün olur. Natrium-hidrokarbonat termiki davamsız olduğundan ondan qızdırmaqla natrium-karbonat almaq olur.

Kristallik soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) almaq üçün susuz soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) suda həll edilir, sonra məhlulun suyu buxarlandırılır.



Kristallik sodanı közərtdikdə susuz soda, sonuncunun məhlulunu karbon-dioksidlə doydurduqda isə çay sodası alınır:



Karbonatları laboratoriyada almaq üçün davamsız karbonat turşusu əvəzinə karbon-dioksiddən istifadə edilir.

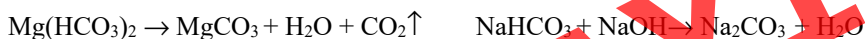
– Karbonatlar bərk kristal maddələrdir. Karbonatlardan yalnız natrium, kalium və ammonium-karbonatlar suda həll olur. Hidrokarbonatlar isə suda nisbətən yaxşı həll olur. Lakin natrium-hidrokarbonat suda az həll olur.

Karbonatlar duzların ümumi xassələrinə malikdir.

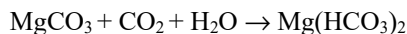
Başqa duzlar kimi onlar turşularla, həll olan karbonatlar isə duzlarla və qələvilərlə qarşılıqlı təsirdə olur.

Qızdırıldıqda karbonatlar ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  və  $\text{K}_2\text{CO}_3$ -dən başqa) ərimədən parçalanır.

Metallların hidrokarbonatları karbonatlara iki üsulla – qızdırmaqla və qələvilərlə təsir etməklə çevrilir.



Karbonatları hidrokarbonatlara çevirmək üçün onların məhlullarından  $\text{CO}_2$  buraxılır:



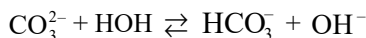
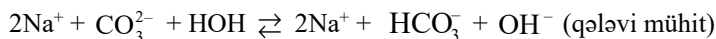
Bu proses təbiətdə də baş verir və nəticədə suyun karbonatlı codluğu yaranır.

Karbonatlar ümumi xassələrlə yanaşı, *xüsusi xassələrə* də malikdir. Karbonatlara və hidrokarbonatlara qüvvətli turşularla təsir etdikdə karbon-dioksidin şiddətli ayrılması nəticəsində xarakterik “qaynama” müşahidə edilir:



Bu reaksiyalardan karbonat və hidrokarbonatların təyin edilməsində və turşuların neytrallaşdırılmasında istifadə edilir.

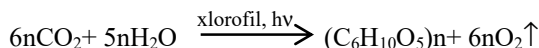
Qələvi metalların karbonat və hidrokarbonatları qələvi mühit yaratmaqla suda hidrolizə uğrayır.



Karbonat turşusunun təbii duzları – kalsium-karbonat  $\text{CaCO}_3$  və dolomitlə  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$  yanaşı sənayedə istehsal olunan natrium-karbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , natrium-hidrokarbonat  $\text{NaHCO}_3$  və kalium-karbonat mühüm, praktik əhəmiyyət daşıyırlar.

Sonra müəllim karbonatların tətbiq sahələrini qeyd edir.

*Təbiətdə karbonun dövrəsi.* Yer qabığında karbon karbonatlar, daş kömür, neft, təbii qaz, bitki və heyvan orqanizmlərinin tərkibinə daxildir. Havada isə karbon  $\text{CO}_2$  şəklində mövcuddur. Tərkibində karbon olan bu kimi birləşmələr təbiətdə daimi çevrilmələrə məruz qalır; məsələn, əhəngdaşı parçalanır, yanacaqlar yandırılır, bitki və heyvan orqanizmləri tənəffüs edir və parçalanır. Bu çevrilmələrin əksəriyyətində atmosfərə çoxlu miqdarda  $\text{CO}_2$  daxil olur. Buna baxmayaraq uzun zamandır ki, atmosferdə  $\text{CO}_2$ -nin miqdarı, demək olar ki, dəyişmir. Atmosferdə karbonun miqdarının sabit qalmasını təbiətdə karbonlu maddələrin bir qisminin parçalanması, digər qisminin isə fasiləsiz, (məsələn, fotosintez üzrə) yenidən əmələ gəlməsi ilə izah etmək olur:



Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, əlavə olaraq təbiətdə karbon dövrəsinə aid *posterlər* hazırlamağı tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                                                                     | II səviyyə                                                                                                                                                          | III səviyyə                                                                                                                                                              | IV səviyyə                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karbonat turşusu və onun duzlarına aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbonat turşusu və onun duzlarına aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbonat turşusu və onun duzlarına aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbonat turşusu və onun duzlarına aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

## Dərs 47 / Mövzu 35: SILISIUM

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Silisium və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, SiO <sub>2</sub> , Mg, NaOH və HCl məhlulları, sınaq şüşələri, kimyəvi qaşığıq, spirt lampası, kimyəvi stəkan.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=EMH-zoZbdE">https://www.youtube.com/watch?v=EMH-zoZbdE</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=d4DN5535xqE">https://www.youtube.com/watch?v=d4DN5535xqE</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=uJlHwEOaXx0">https://www.youtube.com/watch?v=uJlHwEOaXx0</a> |

– Yer kürəsində oksigendən sonra ən çox yayılmış element hansıdır?

– Hansı element həm dövündə, həm də qrupunda metal və qeyri-metalların arasında yerləşir?

Müəllim dərsə bu, yaxud dərslikdə verilmiş *motivasiya sualları* ilə (**A bloku**) başlaya bilər. Şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilərək dəqiqləşdirilir:

– Silisium ilk dəfə 1882-ci ildə İsveç kimyaçısı Bertselius tərəfindən silisium-flüoridin kaliumla reduksiyasından alınmışdır. Təbii silisiumun üç stabil [<sup>28</sup>Si(92,27%), <sup>29</sup>Si, <sup>30</sup>Si] izotopları var. Birləşmələrində, əsasən, +4, nadir hallarda isə +2 və –4 oksidləşmə dərəcəsi göstərir. K.E.D.S. cədvəlində 3-cü dövr, IVA qrupunda yerləşir.

Silisium insan orqanizmində yağ mübadiləsinin normal getməsi üçün vacibdir. Damar divarlarında silisiumun olması yağların (piy) qan plazmasına keçməsinin qarşısını alır və onların damarların divarlarında yığılmasına səbəb olur. Silisium immuniteti stimullaşdırır, dərinin elastikliyinə saxlanmasında iştirak edir. Silisium sümük hüceyrəsinin əmələ gəlməsinə kömək edir, kollagen zülalların sintezinə səbəb olur, damarların genişlənməsinə, bununla da arterial təzyiqin aşağı düşməsinə səbəb olur. Silisium çatışmazlığı sümük və saçların kövrəkliyinə, hava dəyişikliyinə kəskin həssaslığa, yaraların gec sağlmasına, psixoloji durumun pisləşməsinə, iştahının azalmasına, dəri və hüceyrələrin elastikliyinə, göyərme və qanaxmalara səbəb olur. Tərkibində silisiumun miqdarı çox olan ərzaqlardan arpa yarmasını, qarabaşağı, lobyanı, doquzdonu (jimolost), noxudu, mərcini, qarğıdalını, püstəni, buğda və yulafı misal göstərmək olar.

**Tədqiqat sualı: Silisiumun hansı xassələri onun texnikada tətbiqinə imkan verir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**)



qoyulmuş suallara əsasən cavab hazırlamaq və dərslikdəki mətni araşdıraraq onu öyrənmək tapşırılır. Sonra qruplar aşağıdakı altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – silisiumun təbiətdə yayılması və sənayedə alınmasını;

**II qrupa** – silisiumun fiziki xassələrini;

**III qrupa** – silisiumun bəsit maddələrlə qarşılıqlı təsirini;

**IV qrupa** – silisiumun mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsiri və tətbiqini.

Tədqiqata başlamazdan əvvəl, müəllim dərsin *təcrübə* hissəsində, silisiumun alınması və qələvilərdə həll olması təcrübələrini nümayiş etdirə bilər.

Silisiumun alınması reaksiyasını aparmaq üçün bir qədər  $\text{SiO}_2$  (ağ qum) və Mg qırıntılarının qarışığını sınaq şüşəsinə yığıb spirt lampasında reaksiya başlayanadək qızdırmaq lazımdır. Reaksiya bitdikdən sonra sınaq şüşəsinə həvəngdəstədə qırıb oradakı reaksiya məhsullarını içərisində xlorid turşusu məhlulu olan stəkana tökmək lazımdır. Silisium  $\text{HCl}$ -də həll olmadığından məhluldan ayrılıb stəkanın dibinə çökəcək. Alınmış amorf silisiumun bir hissəsi içərisində qələvi məhlulu (məsələn,  $\text{NaOH}$ ) olan sınaq şüşəsinə salınıb qızdırılır. Silisiumun həll olması nəticəsində hidrogen qazı ayrılmağa başlayacaq. Digər hissəsini Mg-la qarışdırıb qızdırmaq, soyuyandan sonra isə içərisində su olan qaba tökmək lazımdır. Maqnezium-silisidin hidrolizindən alınmış silan ( $\text{SiH}_4$ ) havada öz-özünə alışıb-yanacaq (Sorucu şkaf!).

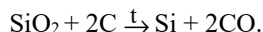
Təcrübələrin aparılması üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Müəllim şagirdlərin müşahidə, mübadilə, müzakirə və qənaətlərinin nəticəsi olan təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirir və ümumiləşmə aparır.

Silisium atomunun xarici elektron təbəqəsində 4 elektron olduğundan, elektronlar yalnız  $s(1)$  və  $p(3)$  orbitallarında yerləşə bilər (**D bloku**). Si-Si rabitəsi C-C rabitəsindən təxminən 1,5 dəfə uzun olduğundan C–C rabitəsi daha möhkəm olur. Bu almazla kristallik silisiumun müqayisəsində öz təsdiqini tapır: almaz ən sərt maddə olduğu halda silisium toz şəklində ovula bilər.

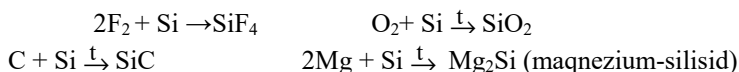
Silisium Yer qabığında yayılmasına görə oksigendən sonra 2-ci yeri tutur (27%). Karbondan fərqli olaraq silisiyuma yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir. Onlardan daha çox əhəmiyyətli olanları bunlardır: kvarts qumu ( $\text{SiO}_2$ ), ağ gil [(kaolinit)  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ], çöl şpatı [(ortoklaz)  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ] və s.

Laboratoriyada Si ağ qumun maqneziumla, sənayedə isə kömürlə reduksiyasından alınır:



Müəllim silisiumun kristal və amorf olmaqla iki allotrop şəkildəyişməyə malik olduğunu vurğulayaraq onların xassələrini qeyd edir.

*Kimyəvi xassələrinə* görə silisium karbon kimi qeyri-metaldır. Amorf silisium adi şəraitdə yalnız flüorla, qızdırıldıqda isə digər metal və qeyri-metallarla reaksiyaya girir:



Karborund və ya silisium-karbid ( $\text{SiC}$ ) kristal qəfəsinin quruluşuna (tetraedrik) və bərkliyinə görə almaza oxşayır. Ondan yonucu və cilalayıcı alətlər hazırlanmasında istifadə edilir.

Silisium turşulardan flüorid turşusu ilə reaksiyaya girir:  $\text{Si} + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2 \uparrow$ .

Silisium qələvilərlə suda məhlulda və ya əridilmiş halda qarşılıqlı təsirdə olub  $\text{H}_2$  ayırır:





Yüksək temperaturda silisium bir çox metal oksidləri ilə reaksiyaya girib onları metala qədər reduksiya edir.

Saf silisium yarımkeçiricilər texnikasında işıq enerjisini elektrik enerjisinə çevirən günəş batareyalarının hazırlanmasında *tətbiq edilir*.

Silisium metallurgiyada legirlənmiş poladların – yüksək istiliyə və turşulara davamlı silisiumlu poladların alınmasında da istifadə olunur.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Oyumatlandırma meyarı: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                                  | II səviyyə                                                                                                                                                       | III səviyyə                                                                                                                                                        | IV səviyyə                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silisium və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Silisium və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə çətinliklə münasibət bildirir. | Silisium və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini kiçik səhvlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Silisium və onun birləşmələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə ətraflı münasibət bildirir. |

## Dərs 48 / Mövzu 36: SİLİSİUM-DİOKSİD VƏ METASILİKAT TURŞUSU

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Silisium-dioksid və metasilikat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq, müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, interaktiv mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, NaSiO<sub>3</sub>, HCl və NaOH məhlulları, lakmus, sınaq şüşələri, kimyəvi stəkan şüşə çubuq, spirt lampası, ştativ.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=OibMRR673GM">https://www.youtube.com/watch?v=OibMRR673GM</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=vSErsQzhG64">https://www.youtube.com/watch?v=vSErsQzhG64</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=YOkCQKLX-XE">https://www.youtube.com/watch?v=YOkCQKLX-XE</a></p> |

Müəllim dərsə aşağıda verilmiş məlumatların bir neçəsindən istifadə etməklə, yaxud dərslikdəki (**A bloku**) *motivasiya sualları* ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin silisium-dioksid və metasilikat turşusuna həsr olunduğuna yönəldə bilər.

## **Tədqiqat sualı: Silisium-dioksidi və metasilikat turşusunun canlı orqanizmdə və texnikada rolu nədən ibarətdir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) qoyulmuş suallara cavab hazırlamaq və dərsləkdəki mətni araşdıraraq onu öyrənmək tapşırılır. Sonra qruplara aşağıda altbaşıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – silisium-dioksidi təbiətdə yayılması, fiziki xassələrini;

**II qrupa** – silisium-dioksidi ümumi və xüsusi kimyəvi xassələrini;

**III qrupa** – metasilikat turşusunun quruluşu, alınması və fiziki xassələrini;

**IV qrupa** – metasilikat turşusunun kimyəvi xassələrini.

Tədqiqata başlamazdan əvvəl, müəllim dərslərin *təcrübə* hissəsində, metasilikat turşusu gəlinin (kolloid məhlulunun) alınması təcrübəsini nümayiş etdirə bilər.

– İçərisində  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  məhlulu olan kimyəvi stəkana pipetka vasitəsilə şüşə çubuğun üzəri ilə damcı-damcı xlorid turşusu axıdılır. Xlorid turşusunun hər əlavəsindən sonra ucuna rezin keçirilmiş şüşə çubuq vasitəsilə məhlul qarışdırılır. Bir müddətdən sonra metasilikat turşusunun qatı gəli alınır. Alınmış gəldən bir az götürüb üzərinə natrium qələvisi əlavə edilərsə, gəl yenidən həll olacaq. Müvafiq reaksiyaların tənliliklərini şagirdlərə lövhədə yazdırmaq məqsəduyğundur (tənliliklər mətnə verilib.)

Təcrübələrin nümayişi üçün müvafiq şərait yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Müəllim şagirdlərin müşahidə, nəticə və təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirmə aparır (**D bloku**):

– Karbon qazından fərqli olaraq silisium-dioksidi atom kristal qəfəsinə malik olduğu üçün o, adi şəraitdə bərk haldadır və çətinəriyəndir. Karbon qazı suda nisbətən yaxşı həll olsa da, silisium-dioksidi suda praktik olaraq, həll olmur. Fiziki xassələri fərqli olsa da, onların hər ikisi turşu oksidləridir, əsasi və amfoter oksidlərlə, həmçinin qələvilərlə reaksiyaya girir.

– Silisium-dioksidi kristal qəfəsinin düyünlərində bir-birilə  $\text{Si-O-Si}$  kovalent rabitə ilə birləşmiş silisium atomları yerləşmişdir. Ona görə də silisium-dioksidi quruluşunu  $(\text{SiO}_2)_n$  formulu ilə göstərmək daha düzgün olar.

Saf halda *təbiətdə* silisium-dioksidi dağ bülluru (kvars) şəklində, müxtəlif qarışıqlar halında isə 15-dən çox mineral növünə (aqat, opal, tridimit, kristallobalit, akvamarin, topaz və s.), əsasən də, qum şəklində *rast gəlinir*. Bu mineralların tərkibinə dəmir, alüminium, xrom, mis, berillium və s. elementlərin oksidləri daxil olur.

Silisium-dioksidi *rəngsiz, suda həll olmayan, çətinəriyən ( $1728^\circ\text{C}$ ) bərk maddədir*. Kvarsı əritdikdə *kvars şüşəsi* adlanan amorf kütlə əmələ gəlir.

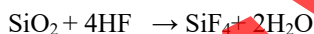
Silisium-dioksidi tərkibcə karbon-dioksidi ilə oxşar olmasına baxmayaraq, fiziki xassələrinə görə o,  $\text{CO}_2$ -dən kəskin fərqlənir, çünki  $\text{CO}_2$  bərk halda molekulyar kristal qəfəsə, silisium-dioksidi isə qeyri-molekulyar atom kristal qəfəsə malikdir.

Silisium-dioksidi turşu oksidi olduğundan o həm *turşu oksidlərinin ümumi xassələrinə*, həm də *xüsusi xassələrə* malikdir.

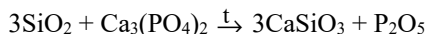
$\text{SiO}_2$ -nin xüsusi xassələri:

– Bir çox başqa turşu oksidlərindən fərqli olaraq  $\text{SiO}_2$  su ilə reaksiyaya girmir.

– Silisium-dioksidi flüorid turşusu ilə reaksiyaya girir. Bu reaksiyadan şüşə üzərində müxtəlif naxışların həkk edilməsində istifadə olunur:



– Yüksək temperaturda silisium-dioksiddə daha uçucu turşu oksidlərini duzlarından çıxarır:



Sonra müəllim metasilikat turşusunun tərkibi və xassələri haqqında məlumat verir:

– Metasilikat turşusunun *tərkibi şərti olaraq  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  formulu* ilə təsvir edilsə də, əslində, o, məhlulda daha mürəkkəb  $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$  və ya  $(\text{H}_2\text{SiO}_3)_n$  tərkibinə malik olan müxtəlif silikat turşuları qarışığından ibarətdir.

*Metasilikat turşusu dolay yolla* – onun həllolan duzlarının məhlullarına turşu ilə təsir etməklə alınır:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$

Metasilikat turşusu məhluldan həlməşik çöküntü şəklində ayrılır. O, *suda həll olmur və kolloid məhlul əmələ* gətirir. Metasilikat turşusu suda həll olmadığından, məhlulda özündən  $\text{H}^+$  ionlarını ayırmır. Bu səbəbdən o çox zəif turşudur. Məhlulda *indikatorlara təsir etmir, karbonat turşusundan daha zəif turşudur*. Ona görə də karbonat turşusu həllolan silikatlardan metasilikat turşusunu sıxışdırıb çıxara bilir.  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  yalnız qələvilərdə həll olur.

Qızdırıldıqda və ya qurudulduqda metasilikat turşusu suyunu tədricən itirib amorf silisium-dioksiddə (silikagelə) çevrilir. Yüksək məsaməli quruluşa malik olduğundan silikageldən adsorbent kimi istifadə edilir.

Metasilikat turşusunun duzları silikatlar adlanır. Silikatların çoxu çətinəriyəndir. Natrium-silikat və kalium-silikatdan başqa, qalanları suda praktik olaraq həll olmur. Natrium-silikat və kalium-silikat həllolan şüşə, onların qatı məhlulları isə maye şüşə adlanır. Zəif turşunun duzu kimi onların suda məhlulu (qələvi metalların karbonatları kimi) hidroliz nəticəsində qələvi reaksiya verir. Silikatlardan natrium-silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Sənayedə onu həm kvarts qumunu soda ilə əritməklə, həm də amorf silisium-dioksiddə qatı qələvi məhlulu ilə təsir etməklə alırlar: (**E bloku**)



Yanmayan parçaların, taxta məmulatların, kağızların hazırlanmasında maye şüşədən istifadə olunur. Ondan həmçinin yapışqan kimi və turşuya davamlı betonların hazırlanmasında istifadə edilir.

Mövzunun sonunda müəllim *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                                                                              | II səviyyə                                                                                                                                                                   | III səviyyə                                                                                                                                                                   | IV səviyyə                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silisium-dioksiddə və metasilikat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiyaların tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Silisium-dioksiddə və metasilikat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə çətinliklə münasibət bildirir. | Silisium-dioksiddə və metasilikat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiyaların tənliliklərini kiçik səhlə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Silisium-dioksiddə və metasilikat turşusuna aid təcrübə və müşahidə apararaq müvafiq reaksiyaların tənliliklərini düzgün tərtib etməklə nəticələrinə ətraflı münasibət bildirir. |

## Dərs 49 / Mövzu 37: SILISIUMUN TƏBİİ BİRLƏŞMƏLƏRİ VƏ ONLARIN TEXNİKADA TƏTBİQİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.2. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənləklərinə əsasən hesablamalar aparır.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                  |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Silikat sənayesi məhsullarına aid reaksiya tənləkləri əsasında hesablamalar aparır.</li> <li>Silisiyumun təbii birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, Fiz. – 3.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, təbii silikat mineralları və silikat sənayesi məhsulları təsvir olunmuş plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=qwmkyectBDQ">https://www.youtube.com/watch?v=qwmkyectBDQ</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DbkGTwj4FCU">https://www.youtube.com/watch?v=DbkGTwj4FCU</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=86rGgoHZ77o">https://www.youtube.com/watch?v=86rGgoHZ77o</a> |

– Sizcə, adi çay qumunun əsas tərkib hissəsi hansı maddədən ibarətdir?  
 – Bəs gündəlik həyatınızda tez-tez rastlaşdığınız kərpic, sement və ya mətbəx ləvazimatları olan stəkan, fincan, boşqab və s.-nin əsas tərkibi hansı maddədən ibarətdir?

– Bəs tikintiyə möhkəmlilik verən sementin əsas tərkib hissəsini hansı maddə təşkil edir?  
 Müəllim bu, yaxud dərslikdə verilmiş *motivasiya* sualları ilə (**A bloku**) şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin silisiyumun təbii birləşmələri və onların tətbiqinə həsr olunduğuna yönəldə bilər. O, şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirərək qısa mühazirə şəklində silisiyumun təbii birləşmələri haqqında məlumat verir:

– Tərkibində silisiyum olan birləşmələr insanlara çox qədimdən məlumdur. İnsanlar onlardan əmək alətləri, bəzək əşyaları və s. kimi istifadə etmişlər. Yer qabığı kütləsinin 90%-ni silisiyum-dioksid və müxtəlif silikatlar təşkil edir. Təbii silikatlar mürəkkəb quruluş və tərkibə malikdir. Onların tərkibi çox vaxt oksidlər şəklində göstərilir: məsələn:

çölşpatı:  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ , slyuda:  $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$ ,  
 kaolinit:  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ , asbest:  $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

Tərkibində  $Al_2O_3$  olan silikatlar alümosilikatlar adlanır. Dağ süxurlarını əsas etibarilə ilə kvarts, çölşpatı və slyuda təşkil edir (**E bloku**).

Təbii silisiyum-dioksid, silikatlar və gil silikat sənayesi üçün əsas xammaldır.

**Tədqiqat sualı: Nə üçün silisiyum birləşmələri gündəlik həyatımızın müxtəlif sahələrində, eləcə də tikintidə geniş tətbiq olunur?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələrini dinlədikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş

tərtibləri aparıb, müşahidələri qeyd etmək və dərslikdəki mətni araşdırmaqla öyrənmək tapşırılır. Sonra müəllim qruplara aşağıdakı altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa** – pəncərə şüşəsinin alınmasını;

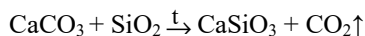
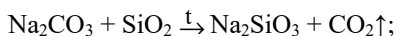
**II qrupa** – odadavamlı, büllur və kvars şüşələrinin alınmasını;

**III qrupa** – sement istehsalını;

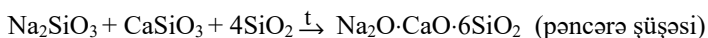
**IV qrupa** – keramika haqqında məlumatı.

Müəllim şagirdlərin təqdimatlarını dinləyib dəqiqləşdirmə aparır (**D bloku**). Dərsin daha maraqlı olması üçün yeri gəldikcə **E blokuna** müraciət edilməsi məqsəduyğundur.

*Pəncərə şüşəsinin* tərkibi  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$  və ya  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{CaSiO}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$  formulu ilə ifadə edilir. Onu  $1500^\circ\text{C}$ -də soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) əhəngdaşı  $\text{CaCO}_3$  və kvars qumunu  $\text{SiO}_2$  (qum artıq götürülür) əritməklə alırlar. Bu zaman əvvəlcə silikatlar əmələ gəlir:



daha sonra bu silikatlar silisium-dioksidin artığı ilə qarışır və bircins kütlə yavaş-yavaş soyudulur:



Xüsusi keyfiyyətli şüşə almaq üçün ilkin qarışığın tərkibi dəyişdirilir. Sodanı potaşla ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) əvəz etdikdə *istiyədavamlı (kimyəvi)* –  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$  şüşə, əlavə olaraq əhəngdaşını qurğuşun(II) oksidlə əvəz etdikdə isə güclü şüasındırma xassəsinə malik *büllur şüşə* –  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot 6\text{SiO}_2$  alınır:

Şüşənin tərkibinə metal oksidləri əlavə etdikdə *rəngli şüşələr* alınır; məsələn:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – şüşəyə yaşıl,  $\text{CoO}$  – göy,  $\text{CuO}$  – göy-yaşıl rəng verir. Əridilmiş şüşəyə narın xırdalanmış qızıl əlavə etdikdə isə al-qırmızı şüşə – yaqut şüşə alınır.

Yalnız kvars qumu ( $\text{SiO}_2$ ) əsasında alınan şüşə *kvars şüşəsi* adlanır. Şüşə – amorf, geniş temperatur intervalında əriyən bərk maddədir. Əridilmiş şüşədən pəncərə şüşəsi, şüşə lifi və müxtəlif şüşə məmulatları hazırlanır. Adi şüşədən fərqli olaraq kvars şüşəsi temperaturun dəyişməsi ilə həcmi az dəyişir. Bu səbəbdən ondan laboratoriyaya qabları hazırlanır. Kvars şüşəsi ultrabənövşəyi şüaları yaxşı keçirir. Onun bu xassəsi tibdə tətbiq olunan kvars lampalarında geniş istifadə edilir.

Müəllim burada dərsliyin *nümunə* blokunda verilmiş və ya özünün tərtib etdiyi məsələnin həllini verə bilər.

*Nümunə.* Adi şüşənin bişirilməsinə 10,6 kq soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) sərf olunduğunu bilərək alınan şüşənin kütləsini (kq-la) hesablayın.

$$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106; M_r(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2) = 478$$

*Həlli.*

Adi şüşənin ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ ) formuluna əsasən yaza bilərik:

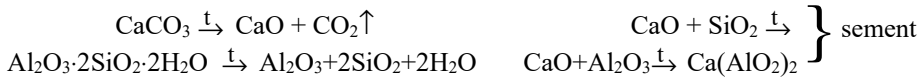
106 kq  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -dən — 478 kq adi şüşə alınırsa,

10,6 kq  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -dən — x kq adi şüşə alınar.

$$x = 478 \cdot 10,6 : 106 \text{ kq} = 47,8 \text{ kq}$$

Sonra müəllim sement sənayesi haqqında ümumiləşdirmə aparır. Mühüm inşaat materialı olan silikat sementi və ya portlandsement yaşıl-qonur rəngli tozdur. Onu əhəngdaşı və gildən ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ibarət qarışığı  $1400\text{--}1600^\circ\text{C}$ -də yandırmaqla alırlar. Alınmış kütlə

klinker adlanır. Onu üyüdüb toz halına salaraq sement hazırlayırlar. Portlandsementin alınması aşağıdakı tənliklərlə ifadə olunur:



Təbiətdə tərkibində sement almaq üçün lazım olan nisbətdə qum və gil olan süxurlar – mergellər də yayılmışdır. Çox vaxt sementin alınmasında onlardan xammal kimi istifadə edilir.

Keramika sənayesində ağ gildən saxsı, çini və digər məmulatlar hazırlanır. Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim yanmayan dəsmal və kəskin temperatur dəyişməsinə baxmayaraq sınımayan kvars şüşəsini nümayiş etdirə bilər.

– $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  məhlulu ilə islanmış dəsmalı alova yaxınlaşdırdıqda o yanmayacaqdır.

Soyuducudan çıxarılmış kvars şüşəsi dərhal alovun ən isti yerinə (üst – xarici hissəsi) tutulsa da, çatlamır. Çünki kvars şüşəsi temperaturun təsirindən öz həcmi dəyişmir.

Təcrübələrin nümayişi üçün və ya mineral nümunələri olan plakatlar yoxdursa, elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək olar.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* hesablama aparma, münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                    | II səviyyə                                                                                                    | III səviyyə                                                                                                        | IV səviyyə                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silikat sənayesinə aid reaksiya tənlikləri əsasında müəllimin köməyi ilə hesablamlar aparır.                 | Silikat sənayesinə aid reaksiya tənlikləri əsasında səhvlərlə hesablamlar aparır.                             | Silikat sənayesinə aid reaksiya tənlikləri əsasında gec hesablamlar aparır.                                        | Silikat sənayesinə aid reaksiya tənlikləri əsasında tez və düzgün hesablamlar aparır.                     |
| Silisiyunun təbii birləşmələrinə aid müşahidə apararaq nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Silisiyunun təbii birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübə apararaq nəticələrinə çətinliklə münasibət bildirir. | Silisiyunun təbii birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübə apararaq nəticələrinə kiçik səhvlərlə münasibət bildirir. | Silisiyunun təbii birləşmələrinə aid müşahidə və təcrübə apararaq nəticələrinə dolğun münasibət bildirir. |

## KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ NÜMUNƏSİ

1. Səhv ifadəni göstərin. Karbon yarımqrupu elementləri...

- A) p-elementləridir
- B)  $RH_4$  tərkibli hidrogenli birləşmələr əmələ gətirir
- C)  $RO_2$  tərkibli baş oksidlər əmələ gətirir
- D) ən yüksək +4 oksidləşmə dərəcəsi göstərir
- E) hamısı qeyri-metaldır

2. Hansı ifadə karbon qazına aid deyil?

- A) Əhəng suyu ilə təyin olunur
- B) Laboratoriyada  $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow$  sxemi üzrə alınır
- C) Su ilə reaksiyası dönərdir
- D) “Quru buz” un tərkibinə daxildir
- E) Sənayedə yalnız qlükozanın spirtə qıcqırmasından alınır

3. Hansı reaksiyalarda CO reduksiyaediciidir?

- |                                   |                                            |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| 1) $CO + H_2 \rightarrow CH_3OH$  | 2) $4CO + Fe_3O_4 \rightarrow 3Fe + 4CO_2$ |
| 3) $CO + NaOH \rightarrow HCOONa$ | 4) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$           |

- A) 1, 2
- B) 2, 3
- C) 3, 4
- D) 1, 2, 3
- E) yalnız 4

4. Doğru ifadələri göstərin.

- 1) karbonat və hidrokarbonatlar xlorid turşusu ilə təyin edilir
- 2)  $K_2CO_3$ -ün hidrolizi qələvi mühit yaradır
- 3)  $NaHCO_3$  yanğınsöndürən balonlarda istifadə edilir
- 4)  $NaHCO_3 + HCl \rightarrow$  sxemi üzrə xarakterik “qaynama” müşahidə edilmir
- 5)  $CaCO_3 + HCl \rightarrow$  sxemi üzrə xarakterik “qaynama” müşahidə edilir

- A) 1, 2, 3, 4, 5
- B) 1, 2, 3, 4
- C) 2, 3, 4, 5
- D) 1, 2, 3, 5
- E) yalnız 1, 2, 5

5. Susuz sodanı laboratoriyada hansı sxemlər üzrə almaq olar?

- 1)  $NaHCO_3 \xrightarrow{t}$  2)  $K_2CO_3 + NaOH \rightarrow$  3)  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \xrightarrow{t}$  4)  $CaCO_3 + NaCl \rightarrow$

- A) 1, 4
- B) 2, 4
- C) 1, 2
- D) 1, 2, 4
- E) 1, 3

6. Rəngli şüşələrin alınmasında hansı maddələrdən istifadə edilir?

- 1) CuO      2) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      3) CoO      4) Au      5) Hg

- A) yalnız 1, 5  
B) yalnız 2, 3  
C) yalnız 1, 4  
D) yalnız 1, 2, 3, 4  
E) yalnız 3, 5

7. Hansı mineralın tərkibində silisium olmur?

- A) ortoklaz  
B) kvars  
C) slyuda  
D) silvinit  
E) kaolinit

8. Silisium haqqında hansı ifadə səhvdir?

- A) Kristallik və amorf şəkildə mövcuddur  
B) Silisium H<sub>2</sub> ilə reaksiyaya girmir  
C) Kristallik Si yarımqəçiricidir  
D) İstənilən turşu ilə reaksiyaya daxil olur.  
E) Amorf silisium daha fəaldır

9. Hansı sxem üzrə reaksiya getmir?

- A)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow$   
B)  $\text{CaSiO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$   
C)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$   
D)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
E)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$

10. Metasilikat turşusuna aid olmayan ifadəni göstərin.

- A) Qızdırıldıqda iki oksidə parçalanır  
B) Suda məhlulda lakmusu qızardır  
C) Karbonat turşusundan zəifdir  
D) Suda kolloid məhlul əmələ gətirir  
E) Duzları silikatlar adlanır

LAYİHƏ



## TƏDRİS VAHİDİ 3

### ÜZVİ KİMYAYA GİRİŞ. SADƏ ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRLƏ TANIŞLIQ

#### TƏDRİS VAHİDİ ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.
- 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.
- 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.
- 3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.
- 3.2.1. Metallar və qeyri-metallara, onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid kimyəvi prosesləri modeləşdirir.
- 4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.
- 4.2.1. Metalların, qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.
- 4.3.1. Qeyri-üzvi kimya sahəsində görkəmli alimlər haqqında məlumatlar toplayır, təqdimatlar edir.

TƏDRİS VAHİDİ ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **18 saat**  
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **2 saat**  
BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

## Dərs 51 / Mövzu 38: ÜZVİ KİMYA NƏYİ ÖYRƏNİR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.<br>4.3.1. Qeyri-üzvi kimya sahəsində görkəmli alimlər haqqında məlumatlar toplayır, təqdimatlar edir.                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzvi kimyanın predmetini, üzvi birləşmələrin ümumi xassələrini şərh edir.</li> <li>• Alman kimyaçısı F.Völer haqqında məlumat toplayır, təqdimatlar edir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, fasiləli oxu, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.1.3, Fiz. – 3.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, metan, etan, propan və butan molekullarının quruluş formulunu göstərən plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, üzvi birləşmələr əks olunmuş səkil-plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=RdPYMi31OF8">https://www.youtube.com/watch?v=RdPYMi31OF8</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=on9s1Yz523s">https://www.youtube.com/watch?v=on9s1Yz523s</a> |

- Maddələr mənşəyinə görə neçə yerə bölünür?
- Hansı üzvi maddələri tanıyırsınız?
- Sizin fikrinizcə, üzvi maddələrin sayı çoxdur, yoxsa qeyri-üzvi maddələrin?
- Sizə məlum olan üzvi birləşmələrin oxşar cəhətləri varmı?

Müəllim bu və ya dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin üzvi kimyanın predmetinə həsr olunduğuna yönəldə bilər. Sonra müəllim şagirdlərin həm kimya, həm də biologiya fənnindən öyrəndiklərini xatırlatmaqla bitki və canlı orqanizmləri təşkil edən maddələrin əksəriyyətinin üzvi birləşmələr olduğunu vurğulayır (**B bloku**). Bitki və canlı *orqanizmlərdə olmaqla* yanaşı, külli miqdarda üzvi birləşmələrin süni yolla sintez edildiyi də qeyd olunur. Sənayedə üzvi birləşmələrin alınmasında əksər hallarda neft, təbii qaz, daş kömür, oduncaq kimi təbii xammaldan, həmçinin kənd təsərrüfatı məhsulları və kənd təsərrüfatı istehsalının tullantılarından istifadə olunur. Üzvi birləşmələrin həyatımızda rolunu başa salmaq üçün müəllim şagirdlərə həyatımızı bir anlıq gündəlik istifadə etdiyimiz üzvi birləşmələrsiz təsəvvür etməyi təklif edə bilər. Nəticədə həyatın özünün yox olacağı qənaətinə gəlinəcəkdir. Çünki gündəlik istifadə etdiyimiz ərzaqlar (ət, un məmulatları, yumurta və s.) oduncaq, təbii, süni və sintetik lif və parçalar, yuyucu vasitələr, kosmetika, bir çox dərman preparatları, plastik kütlələr, kauçuklar, yanacaqlar, yağlar, zülallar, karbohidratlar, efir yağları, nəhayət, biz özümüz də üzvi birləşmələrdən təşkil olunmuşuq. Hazırda 25 milyondan çox üzvi maddə məlumdur ki, bu da sayı 1 milyona yaxın olan qeyri-üzvi maddələrdən on dəfələrlə çoxdur.

Mənşəyinə görə üzvi maddələri şərti olaraq təbii, süni və sintetik üzvi maddələrə ayırmaq olar. Təbii üzvi maddələrə bitki və kərə yağı, təbii kauçuk və s. aiddir. Üzvi maddələr həmçinin yun, ət, yumurta, pendir, oduncaq, kartof, tərəvəz və meyvələrin tərkibində də vardır. Təbii üzvi maddələri kimyəvi yolla emal etməklə süni üzvi maddələr alınır. Asetat və viskoz ipəkləri, yanmayan kino, və fotoplyonkalar, tüstüsüz barıt və s. sellülozanın çevrilmələri nəticəsində alınan maddələr süni maddələrdir. Sadə molekulların sintetik yolla bir-biri ilə birləşməklə daha mürəkkəb quruluşlu molekullar əmələ gətirməsi nəticəsində

alınan maddələr *sintetik üzvi maddələr* adlanır. Rezin, yuyucu vasitələr, dərman preparatları, sintetik kauçuk və liflər, plastik kütlələr və s. sintetik üzvi maddələrə aiddir (**E bloku**).

### **Tədqiqat sualı: Nə üçün üzvi birləşmələr ayrıca bir elm sahəsi kimi öyrənilir?**

Müəllim üzvi maddələrin belə müxtəlifliyinə baxmayaraq onların bir çox oxşar cəhətləri olduğunu öyrənmək üçün şagird cütlərinə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş cədvələ əsasən suallara cavab hazırlamağı tapşırır. Sonra müəllim şagird qruplarına üzvi birləşmələrə xas olan ümumi cəhətləri dərsləkdən *oxuyub öz aralarında müzakirə* etməklə öyrənmələrini tapşıra bilər. Müzakirə yolu ilə şagirdlərdən alınan cavablar dəqiqləşdirilir (**D bloku**):

– Qeyri-üzvi birləşmələrin hər birinin tərkibinə eyni element daxil olması faktı məlum olmasa da, bütün üzvi birləşmələrin tərkibinə həmişə eyni bir element–karbon daxil olur. Bütün üzvi birləşmələrin tərkibinə karbon atomu daxil olduğundan üzvi birləşmələr karbon elementinin birləşmələri adlandırılır. Lakin karbonun oksidləri, karbidlər, karbonat turşusu və onun duzları xassəcə qeyri-üzvi birləşmələrə oxşar olduğundan onlar qeyri-üzvi kimyada öyrənilir.

Üzvi maddələrin tərkibinə karbonla yanaşı, hidrogen, oksigen, azot, bəzən, fosfor, kükürd və halogen, az hallarda metallar da daxil olur. Beləliklə:

– **Üzvi kimya kimyanın üzvi birləşmələrin tərkibini, quruluşunu, xassələrini və alınması üsullarını öyrənən bölməsidir** və ya sadəcə üzvi kimya karbon elementinin birləşmələrini öyrənir. Dərsin daha maraqlı olması üçün müəllim **E blokunda** verilmiş materiallara müraciət etməlidir.

Şagirdlər materialı öyrəndikdən sonra hər qrupdan iki-üç nəfər olmaqla üzvi maddələrin qeyri-üzvi maddələrdən fərqli cəhətlərini sadalayırlar. Bu zaman digər qruplar söylənilənləri diqqətlə izləyir və təqdimatçının demədikləri cəhətləri onlardan soruşurlar.

Üzvi birləşmələrin kimyanın ayrıca bir bölməsində öyrənilməsinə səbəb onların qeyri-üzvi maddələrdən fərqli olaraq aşağıda sadalanan bir sıra xüsusiyyətlərə malik olması ilə əlaqədardır:

– Üzvi maddələrin əksəriyyəti yanır.

– Üzvi maddələrdə karbon atomu digər atomlarla zəif polyar, öz aralarında isə qeyri-polyar kovalent rabitə əmələ gətirdiyindən bu maddələrin əksəriyyəti molekulyar quruluşa malikdir. Ona görə də üzvi birləşmələrin əksəriyyəti adi şəraitdə qaz, maye və aşağı temperaturda əriyən bərk maddələrdir; onlar, əsasən, qeyri-elektrolitlərdir və çoxları bir-biri ilə çətinliklə qarşılıqlı təsirdə olur.

– Üzvi birləşmələr nisbətən aşağı temperaturda (400-600°C) parçalanır və ya kömürləşir.

– Üzvi maddələr sayca qeyri-üzvi maddələrdən xeyli çoxdur.

– Üzvi birləşmələr bitki və heyvan orqanizmlərinin əsas hissəsini təşkil edir.

– Üzvi maddələrdə karbon atomları bir-biri ilə birləşərək xətti, şaxələnmiş və qapalı zəncir əmələ gətirir.

– Üzvi birləşmələr homoloji sıralar əmələ gətirir.

– Üzvi birləşmələr üçün izomerlik hadisəsi xarakterikdir.

Yuxarıda deyilənlərlə yanaşı, qeyd etmək lazımdır ki, üzvi birləşmələr qeyri-üzvi birləşmələrdən fərqli olaraq daha mürəkkəb quruluşa, onlardan bəziləri – mühüm həyat proseslərin daşıyıcıları olan zülallar, yağlar, karbohidratlar, nuklein turşuları və s. isə həmçinin, böyük nisbi molekulyar kütləsinə malikdir. Üzvi birləşmələrin tərkibinə, demək olar ki, həmişə karbon və hidrogen atomları daxil olduğundan adətən, onların yanmasından karbon qazı və su əmələ gəlir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiyətləndirmə meyarları: şərhətmə, təqdimətmə*

| I səviyyə                                                                                      | II səviyyə                                                                           | III səviyyə                                                                               | IV səviyyə                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Üzvi kimyanın predmetini, üzvi birləşmələrin ümumi xassələrini müəllimin köməyi ilə şərh edir. | Üzvi kimyanın predmetini, üzvi birləşmələrin ümumi xassələrini çətinliklə şərh edir. | Üzvi kimyanın predmetini, üzvi birləşmələrin ümumi xassələrini kiçik səhvlərlə şərh edir. | Üzvi kimyanın predmetini, üzvi birləşmələrin ümumi xassələrini düzgün şərh edir. |
| Alman kimyaçısı F.Völer haqqında müəllimin köməyi ilə məlumat toplayır, təqdimatlar edir.      | Alman kimyaçısı F.Völer haqqında məlumat toplayır, çətinliklə təqdimatlar edir.      | Alman kimyaçısı F.Völer haqqında məlumat toplayır, təqdimatlar edir.                      | Alman kimyaçısı F.Völer haqqında məlumat toplayır, ətraflı təqdimatlar edir.     |

*Ev tapşırığı* kimi alman kimyaçısı F.Völer haqqında müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə *referat* hazırlamağı tapşırıla bilər. Referatlar yoxlanılaraq hər bir şagirdin öz portfoliosuna qoyulur.

## Dərs 52 / Mövzu 39: ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİN KİMYƏVİ QURULUŞ NƏZƏRİYYƏSİ. ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİN TƏSNİFATI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.<br>1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | • Üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsinin müddəalarını və karbohidrogenlərin molekul quruluşunun onların xassələrinə təsirini şərh edir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, kiçik qruplar və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | F. – 2.1.3, B. – 1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, metan, etan, propan və butan molekullarının quruluş formulunu göstərən plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar. üzvi birləşmələr əks olunmuş səkil-plakatlar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=tJ9c5kA5ZQI">https://www.youtube.com/watch?v=tJ9c5kA5ZQI</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=EoxYmhnqS3c">https://www.youtube.com/watch?v=EoxYmhnqS3c</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=BQAr13xFOfw">https://www.youtube.com/watch?v=BQAr13xFOfw</a> |

– Sızcə, üzvi birləşmələrin sayının qeyri-üzvi birləşmələrin sayından on dəfələrlə çox olmasının səbəbi nədir?

–  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  və  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  tərkibli birləşmələrdə karbonun valentliyi nəçədir?

Müəllim bu və ya dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi və üzvi birləşmələrin təsnifatına həsr olunduğuna yönəldə bilər.

Müəllim bəzi şagirdlərin fikirlərini dinlədikdən sonra onların bu günə qədər aldıkları biliklərin bu suallara tam cavab verə bilmədiyini bildirir və qeyd edir ki, XIX əsrin II yarısında da alimlər belə bir çəşqınlıq içərisində qalmışdılar. Bu dövrdə rus alimi A.M.Butlerov digər alimlərin üzvi maddələrin quruluşu sahəsində əldə etdiklər nailiyyətləri inkişaf etdirərək üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsini irəli sürdü.

**Tədqiqat sualı: Üzvi birləşmələrin sayının bu qədər çox olmasının, eləcə də eyni formula malik olan maddələrin müxtəlif xassələr göstərməsinin səbəbi nə ola bilər?**

Müəllim şagird qruplarına əvvəlcə, dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş tapşırıqların yerinə yetirilməsini, sonra dərslikdəki mətni öyrənməyi tapşırır. Daha sonra, üzvi birləşmələrin kimyəvi quruluş nəzəriyyəsinin hər bir bəndi qrup nümayəndələrinin təqdimatı ilə araşdırılır.

1. Üzvi maddələrin molekullarında atomlar bir-birilə öz valentliklərinə müvafiq olaraq, müəyyən ardıcılıqla birləşmişdir (**D bloku**).

Molekulda atomların birləşməsi ardıcılığına maddənin kimyəvi quruluşu deyilir. Müəllim metan ( $\text{CH}_4$ ), propan ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) və butan ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) molekullarının kimyəvi quruluşları olan plakəti göstərir və ya onların quruluş formullarını lövhədə yazır.

Bu müddəadan belə bir nəticəyə gəlmək olur ki, hər bir üzvi maddə müəyyən bir kimyəvi quruluşa malikdir və maddələrin xassələri onların quruluşlarından, yəni molekulu təşkil edən atomların birləşməsi ardıcılığından asılıdır (**E bloku**).

Şagirdlər müəllimin verdiyi tövsiyələrlə butana uyğun gələn iki mil-kürəcik modelini yığrlar. Bu modellərdə molekullar atomların yerləşmə ardıcılığına görə bir-birindən fərqlənir:

– $\text{C}_4\text{H}_{10}$  tərkibli karbohidrogəndə C atomlarının xətti quruluşunu şəxəli quruluşla əvəz etdikdə xassələri fərqli olan iki müxtəlif maddə – butan və izobutan əmələ gəlir. Belə birləşmələr izomerlər adlanır. Bununla da quruluş nəzəriyyəsinin bu müddəası XIX əsrin ortalarında məlum olan, lakin ona qədər başa düşülməyən *izomerlik* hadisəsini də izah etdi.

Molekullarının tərkibi eyni, kimyəvi quruluşu fərqli və buna görə xassələri də bir-birindən fərqli olan maddələrə *izomerlər* deyilir (**E bloku**). Bu hadisə isə izomerlik adlanır.

Yuxarıda butan və izobutan misalında izomerlik hadisəsinin mahiyyətini araşdırdıq. Eyni fikirləri etil spirti ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) və dimetil efiri ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) haqqında da demək olar.



Etil spirti  $78^\circ\text{C}$ -də qaynayan mayedir; suda istənilən nisbətdə həll olur, natriumla reaksiyaya girir. Dimetil efiri –  $24^\circ\text{C}$ -də qaynayan, suda az həllolan adi halda qazdır, natriumla reaksiyaya girmir. Qlükoza və fruktoza karbohidratları da eyni kimyəvi tərkibə ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), lakin müxtəlif quruluşa, ona görə də fərqli xassələrə malik iki izomer maddələrdir (**E bloku**).

Deməli, bu üç misalda müzakirə olunan izomerliyin səbəbi – molekulda atomların müxtəlif ardıcılıqla birləşməsidir. İzomerliyin bu növü *quruluş izomerliyi* adlanır.

Kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi üzvi maddələrin say, tərkib və quruluşca müxtəlifliyini dördvalentli karbon atomunun düz, şəxəli, qapalı zəncir əmələ gətirməsi ilə yanaşı, həm də izomerlik hadisəsi ilə izah edir.

Müəllim bu nəzəriyyənin əhəmiyyətini qeyd edərək üzvi birləşmələrin təsnifatını izah edir:

– Element tərkibinə görə üzvi birləşmələrin ən sadəsi yalnız karbon və hidrogen atomlarından ibarət karbohidrogenlərdir.

Bütün üzvi birləşmələrə müxtəlif sinif karbohidrogenlər və onların törəmələri kimi baxmaq olar. Karbohidrogenlər karbon zəncirinin qapalı (tsiklik) və ya açıq zəncirli (atsiklik) olmasından asılı olaraq tsiklik və atsiklik karbohidrogenlərə bölünür. Atsiklik karbohidrogenlər, öz növbəsində, doymuş və doymamış karbohidrogenlərə, tsiklik karbohidrogenlər isə alitsiklik və aromatik karbohidrogenlərə ayrılır. Doymuş karbohidrogenlərdə yalnız təkqat C–C, doymamış karbohidrogenlərdə isə ikiqat C=C və ya üçqat C≡C rabitələri mövcuddur.

Karbohidrogenlərdə hidrogen atomlarının digər atom və ya atom qrupları ilə əvəz edilməsindən alınan birləşmələr karbohidrogenlərin törəmələri adlanır; məsələn, doymuş karbohidrogenlərin ən sadə nümayəndəsi olan metanın bir neçə törəməsinin quruluş formulları aşağıda verilmişdir:

|                        |                          |                        |                          |                          |                          |
|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $\text{CH}_3\text{Cl}$ | $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ | $\text{CH}_3\text{OH}$ | $\text{CH}_3\text{COOH}$ | $\text{CH}_3\text{NH}_2$ | $\text{CH}_3\text{NO}_2$ |
| xlormetan              | dixlormetan              | metanol                | sirkə turşusu            | metilamin                | nitrometan               |

*Funksional qrup* – üzvi birləşmələrin xarakterik kimyəvi xassələrini və onların müəyyən sinfə mənsub olduğunu əks etdirən atom və ya atomlar qrupudur.

Molekulunun tərkibində hansı funksional qrupun olmasından asılı olaraq üzvi birləşmələr siniflərə ayrılır; məsələn, xlormetan üzvi birləşmələrin halogenli törəmələri, metanol spirtlər, qarışıq turşusu isə karbon turşuları sinfinə aiddir.

Tərkibində müəyyən funksional qrupun olması nəticəsində xarakterik kimyəvi xassələrə malik maddələr məcmusuna *sinif* deyilir. Tərkibindəki funksional qruplara görə üzvi birləşmələri halogen törəmələrə, spirtlərə, fenollara, aldehidlərə, karbon turşularına, aminturşulara, mürəkkəb efirlərə və s.-yə bölürlər.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı tapşırığı nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: şərh etmə*

| I səviyyə                                                                                                                                      | II səviyyə                                                                                                                           | III səviyyə                                                                                                               | IV səviyyə                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ü.B.K.Q. nəzəriyyəsinin müddəalarını və karbohidrogenlərin molekulyar quruluşunun onların xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edir. | Ü.B.K.Q. nəzəriyyəsinin müddəalarını və karbohidrogenlərin molekulyar quruluşunun onların xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edir. | Ü.B.K.Q. nəzəriyyəsinin müddəalarını və karbohidrogenlərin molekulyar quruluşunun onların xassələrinə təsirini şərh edir. | Ü.B.K.Q. nəzəriyyəsinin müddəalarını və karbohidrogenlərin molekulyar quruluşunun onların xassələrinə təsirini ətraflı şərh edir. |

## Fəsil 8. Karbohidrogenlər

### Dərs 53 / Mövzu 40: DOYMUŞ KARBOHİDROGENLƏR (ALKANLAR). METAN

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Metanın quruluşunun onun xassələrinə təsirini şərh edərək müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib edir.</li> <li>Alkanların tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, kiçik qruplar və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 1.1.2, Fiz. – 2.1.3, Fiz. – 3.1.1, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RESURSLAR</b>        | <p>Dərslik, metan, etan, propan və butan molekullarının quruluş formulu, karbon atomunun hibridləşmiş orbitalları təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, Üzvi birləşmələr əks olunmuş səkil-plakatlar, <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math>, <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{CuO}</math>, əhəng suyu, şam parçası, heksan, kerosin, sınaq şüşələri, qazaparan borusu olan tıxac, spirt lampası, həvəngdəstə, ştativ.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=P6n4e8aAhs8">https://www.youtube.com/watch?v=P6n4e8aAhs8</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ScgQCXFpaxE">https://www.youtube.com/watch?v=ScgQCXFpaxE</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=X4XeBx9lxYY">https://www.youtube.com/watch?v=X4XeBx9lxYY</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DDw6j6s2YBo">https://www.youtube.com/watch?v=DDw6j6s2YBo</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=spqukK-7-kw">https://www.youtube.com/watch?v=spqukK-7-kw</a></p> |

– Metanın iki H atomu metil ( $\text{CH}_3$ ) radikalı ilə əvəz edilərsə, alınan birləşmənin adı necə olar?

– Metanın üç və ya dörd H atomu metil ( $\text{CH}_3$ ) radikalı ilə əvəz edilərsə alınan birləşmələrin adı necə olar?

Müəllim bu və ya dərslikdə verilmiş məlumatlardan (**A bloku**) anlayışın çıxarılması üsulundan istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslərin doymuş karbohidrogenlərə – metana həsr olunduğuna yönəldə bilər.

Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirir (**D bloku**):

– Alkanların homoloji sırasının ilk nümayəndəsi metandır:  $\text{CH}_4$ .

Alkanların homoloji sırası  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ümumi formulana malikdir ( $n \geq 1$ ), nisbi molekulyar kütlələri isə  $M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = 14n + 2$  ifadəsi ilə hesablanır. Üzvi maddələrin hər bir sinfi müəyyən homoloji sıra əmələ gətirir: məsələn, əgər doymuş karbohidrogenlər sinfinin ən sadə nümayəndəsi olan metan molekulyunda bir H atomunu  $\text{CH}_3$  qrupu ilə əvəz etsək, metanın



digər törəməsi – etan ( $C_2H_6$ ) alınar. Əgər etan molekulunda bir H atomunu  $CH_3$  qrupu ilə əvəz etsək, metanın homoloji sırasının üçüncü nümayəndəsi – propan ( $C_3H_8$ ) alınar və s.

Burada metan ( $CH_4$ ), etan ( $C_2H_6$ ), propan ( $C_3H_8$ ), butan ( $C_4H_{10}$ ), pentan ( $C_5H_{12}$ ) və s. bir-birinin homoloqlarıdır. Molekul kütlələrinin artması ardıcılığı ilə yerləşmiş homoloqlar homoloji sıra əmələ gətirir. Baxılan sıra doymuş karbohidrogenlərin homoloji sırasıdır. Bu sıranın hər bir üzvü özündən əvvəlkindən metilen qrupu ( $CH_2$ ) qədər fərqlənir.  $CH_2$  qrupu homoloji fərq adlanır. Quruluş formullarından görünür ki, karbohidrogenlər tərkibcə fərqlənsələr də, onların molekullarının quruluşu oxşar qalır. Yunanca “homoloqos” sözü “oxşar” deməkdir.

Beləliklə, eyni bir sinfə daxil olan və molekul tərkibinə görə bir-birindən bir və ya bir neçə metilen ( $CH_2$ ) qrupu ilə fərqlənən maddələr homoloqlar adlanır.

Homoloji sıranın bütün üzvlərinin tərkibini bir ümumi formula ifadə etmək olar: məsələn, doymuş karbohidrogenlərin homoloji sırasının tərkibi  $C_nH_{2n+2}$  ümumi formula ifadə olunur ( $n \geq 1$ ). Sonra müəllim üzvi birləşmələrin digər sinifləri üçün də homoloji sıraların mövcud olmasını və onlarla yeri gəldikcə tanış olacaqlarını qeyd edir.

### **Tədqiqat sualı: Nə üçün metan mühüm praktik əhəmiyyətə malikdir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyəsi dinlənildikdən sonra şagird cütlərinə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmaq və müşahidələri əsasında münasibət bildirmək və dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Daha sonra müəllim qruplara aşağıda göstərilmiş altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** alkanların adlandırılmasını;

**II qrupa:** alkanların təbiətdə tapılması və fiziki xüsusiyyətlərini;

**III qrupa:** alkanların əvəzetmə və oksidləşmə reaksiyalarını;

**IV qrupa:** alkanların parçalanma reaksiyaları və tətbiqini.

Araşdırmadan sonra qruplar növbə ilə *mübadilə* və *müzakirələrinin* nəticələrini lövhədə təqdim edir.

Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim hər bir qrupda şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşmələr aparır (**D bloku**):

– Alkan molekulları bir-birindən homoloji fərq ( $CH_2$ ) qədər fərqlənir.

– Molekulunda 5 karbon atomu saxlayan alkan ( $C_5H_{12}$ ) maye haldadır.

– Sıranın ilk dörd nümayəndəsinin adı – metan ( $CH_4$ ), etan ( $C_2H_6$ ), propan ( $C_3H_8$ ), butan ( $C_4H_{10}$ ) tarixən meydana gəlmişdir. Sıranın 5-ci nümayəndəsindən başlayaraq alkanların adları molekulda karbon atomlarının sayını göstərən ədədlərin yunanca adlarına “-an” şəkilçisi əlavə etməklə düzəlir.

Karbon zənciri şaxələnməmiş alkanların adına “normal” sözü əlavə edilir: məsələn,  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  normal pentan və ya n-pentan adlanır. Müəllim burada şagirdlərin diqqətini dərsliyin *nümunə* blokuna çəkməyə bilər.

Alkan molekulundan bir H atomunun qoparılması nəticəsində alınan birvalentli qalıq ( $C_nH_{2n+1}$  və ya R-) alkil radikalı adlanır. Radikalı adlandırmaq üçün ona uyğun olan alkanın adındakı “-an” şəkilçisi “-il” şəkilçisi ilə əvəz edilir: metan ( $CH_4$ ) – metil ( $CH_3-$ ), etan ( $C_2H_6$ ) – etil ( $C_2H_5-$ ). Məsələn, metilxlorid ( $CH_3Cl$ ), etilbromid ( $C_2H_5Br$ ) və s.



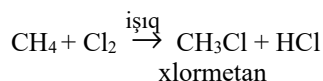
*Metan* təbiətdə bitki və heyvan qalıqlarının havasız mühitdə (bataqlıqlarda, şaxtalarda) parçalanması nəticəsində *əmələ gəlir (E bloku)*. Sonra müəllim metanın və digər alkanların fiziki xassələri haqda məlumatları dəqiqləşdirərək onların kimyəvi xassələrini qeyd edir.

*Metan – iysiz, rəngsiz, havadan təxminən 2 dəfə yüngül qazdır.* Etan, propan və butan da həmçinin qazlardır. Sıranın sonrakı 11 üzvü ( $C_5H_{12} - C_{15}H_{32}$ ) maye, qalanları isə bərk maddələrdir. Homoloji sırada karbohidrogenlərin *molekul kütləsi artdıqca onların qaynama (və ərimə) temperaturları da artır.* Alkanlar suda praktik olaraq həll olmur. Propan və butan adi temperaturda təzyiq altında asan mayeləşir.

Molekullarında C atomları bir-biriylə və H atomları ilə möhkəm birqat rabitəylə birləşdiyindən alkanlar kimyəvi cəhətdən az fəal maddələrdir. Onlar adi şəraitdə turşulara, qələvilərə, oksidləşdiricilərə qarşı davamlıdır, bromlu suyu və kalium-permanqanat məhlulunu rəngsizləşdirmir.

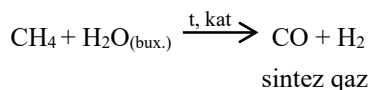
Metan əvəzetmə, oksidləşmə və parçalanma reaksiyalarına daxil olur.

I. Alkanlar üçün daha xarakterik reaksiya əvəzetmə reaksiyalarıdır. Bu reaksiyalarda C–H rabitəsi homolitik qırılır və H atomu digər atom və ya atom qrupları ilə əvəz olunur: məsələn, işığın təsiri ilə xlor atomları (işığın təsirindən xlor molekulunun xlor atomlarına parçalanması VII sinifdən şagirdlərə məlumdur) metan molekulundakı hidrogen atomlarını tədricən əvəz edərək müxtəlif xlorlu törəmələrin qarışığını əmələ gətirir:

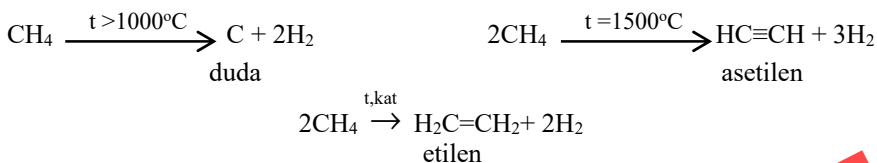


II. Bütün karbohidrogenlər kimi doymuş karbohidrogenlər də karbon qazı və su əmələ gətirməklə yanır (oksidləşir). Məsələn, metan böyük miqdarda istilik ayırmaqla, demək olar ki, rəngsiz alovla yanır:  $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{t} CO_2 + 2H_2O + 880 \text{ kC}$ .

Metan hava ilə 1:10 nisbətində partlayış törədən bilən qarışıq əmələ gətirir. Belə qarışıq şaxtalarda, zavod qazanxanalarında, yaşayış mənzillərində yarana bilər. Metanın su buxarı ilə konversiyasından böyük praktik əhəmiyyətə malik sintez qaz alınır:



III. Şiddətli qızdırıldıqda alkanlar parçalanır. Şəraitdən asılı olaraq metandan dudu (his), asetilen və etilen qazları alınır:



Sonra müəllim metan və onların homoloqlarının tətbiq sahələrini qeyd edir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsləyin nümunə blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tərtib etmə, referat hazırlama*

| <b>I səviyyə</b>                                                                                                               | <b>II səviyyə</b>                                                                                                    | <b>III səviyyə</b>                                                                                                     | <b>IV səviyyə</b>                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metanın quruluşunun onun xassələrinə təsirini şərh edərək müəllimin köməyi ilə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edir. | Metanın quruluşunun onun xassələrinə təsirini şərh edərək çətinliklə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edir. | Metanın quruluşunun onun xassələrinə təsirini şərh edərək kiçik səhvlə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edir. | Metanın quruluşunun onun xassələrinə təsirini ətraflı şərh edərək müvafiq reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Metanın tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlayır.                                           | Metanın tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçikhəcmli referatlar hazırlayır.                                          | Metanın tətbiqinə və həyatda roluna dair orta həcmli referatlar hazırlayır.                                            | Metanın tətbiqinə və həyatda roluna dair ətraflı referatlar hazırlayır.                                                  |

*Ev tapşırığı* kimi alkanların tətbiqinə dair müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə referat hazırlamaq tapşırıla bilər. Referatlar yoxlanılaraq hər bir şagirdin öz portfoliosuna qoyulur.

**LAYİHƏ**

**Dərs 54 / Mövzu 41: DOYMAMIŞ KARBOHİDROGENLƏR.  
ETİLEN SIRASI KARBOHİDROGENLƏRİ (ALKENLƏR). ETİLEN**

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiyaların tənliklərini tərtib edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etilenin quruluşunun onun xassələrinə təsirini şərh edərək, müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edir.</li> <li>• Alkenlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, aqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, C. – 3.2.4, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, etilen, propen və buten molekullarının quruluş formulu, karbon atomunun hibridləşmiş orbitalları təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar. Üzvi birləşmələr əks olunmuş səkil-plakatlar, etil spirti, qatı sulfat turşusu, kalium-permanqanat məhlulu, əhəng suyu, Vürs kolbası, sınaq şüşələri, qazaparan borusu olan tıxac, spirt lampası, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=n7VMP9bh0g4">https://www.youtube.com/watch?v=n7VMP9bh0g4</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=npmSyx03-r4">https://www.youtube.com/watch?v=npmSyx03-r4</a> |

Müəllim dərsə karbon atomları arasında təqat rabitə olan karbohidrogenlərlə yanaşı həm də ikiqat və üçqat rabitəsi olan etilen, asetilen və divinil kimi karbohidrogenlərin də olduğunu xatırlatmaqla başlaya bilər. Sonra müəllim “Sizin fikrinizcə, iki karbon atomu arasında neçə rabitə yarana bilər? Bu rabitələrdən neçəsi siqma-rabitə ola bilər? Siqma-rabitə davamlı olar, yoxsa pi-rabitə? Bunun səbəbi nədir?” kimi suallarla və ya dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin doymamış karbohidrogenlərə–alkenlərə (etilen sırası karbohidrogenlərə) həsr olunduğuna yönəldə bilər. Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirir:

– İki karbon atomu arasında maksimum üç rabitə yarana bilər ki, onun da həmişə biri siqma, digərləri isə  $\pi$ -rabitə olur.  $\pi$ -rabitəsi orbitalların yandan örtülməsindən (bu zaman orbitalların örtülmə dərəcəsi az olur) yarandığı üçün onun enerjisi siqma-rabitəsinin enerjisindən az olur, ona görə də  $\pi$ -rabitəsi tez qırılır. Bütün üzvi birləşmələrində olduğu kimi etiləndə də karbon atomu dördvalentli olur. Əgər karbon atomlarının bütün orbitallarını örtmək üçün başqa atomların orbitalları kifayət deyilsə, o zaman karbon atomlarının digər elementin orbitalları ilə rabitə yaratmamış orbitalları öz aralarında örtülərək  $\pi$ -rabitə (etiləndə olduğu kimi), yaxud da həlqəvi quruluşlu birləşmə (bu haqda gələcək dərslərdə danışılacaq) əmələ gətirir.

Dərsə giriş verdikdən sonra müəllim hansı karbohidrogenlərə alkenlər deyildiyini aydınlaşdırır:

– Bu karbohidrogenlərin ən sadə nümayəndəsi etilendir:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ).

Etilen sırası karbohidrogenlərin ümumi formulu  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ( $n \geq 2$ ), nisbi molekul kütlələri isə  $M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 14n$  ifadəsi ilə hesablanır.

### Tədqiqat sualı: Etilenin quruluşu onun xassələrinə necə təsir edir?

Şagirdlərin ilkin fərziyyələri dinləndikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni aparıb müşahidələrini qeyd etmək və dərsləkdəki mətni araşdırıb öyrənmək tapşırılır. Sonra qruplar müşahidə və nəticələrini, eləcə də aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim edirlər:

**I qrupa:** etilenin alınması, fiziki xassələrini və molekulinin mil-kürəcik modelini hazırlamağı;

**II qrupa:** etilenin hidrogenləşmə və halogenləşmə reaksiyalarını, eləcə də propilen molekulinin mil-kürəcik modelini hazırlamağı;

**III qrupa:** etilenin hidratlaşma və polimerləşmə reaksiyalarını, həmçinin propilen molekulinin mil-kürəcik modelini hazırlamağı;

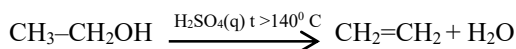
**IV qrupa:** etilenin oksidləşmə reaksiyalarını, tətbiqini və etilen molekulinin mil-kürəcik modelini hazırlamağı.

Araşdırmadan sonra qruplar növbə ilə nəticələri lövhədə təqdim edir. Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşdirmələr aparır (**D bloku**).

Müzakirə yolu ilə şagirdlərdən alınan cavablar dəqiqləşdirilir: Etilen molekulunda bütün atomlar bir müstəvi üzərində yerləşir və hər karbon atomuna iki hidrogen düşür. Etan molekulunda karbon atomları öz aralarında birqat rabitə əmələ gətirir. Lakin etilen molekulunda hər bir karbon atomu iki valentini öz aralarında birləşməyə sərf etmişdir.

Laboratoriyada etileni etil spirtindən suyun ayrılması (etil spirtinin dehidratlaşması) ilə almaq olar:

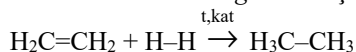


Etilen rəngsiz, iysiz, havadan azca yüngül, suda praktik olaraq həll olmayan qazdır. Adı şəraitdə etilen sırasının ilk üzvləri ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ) qazlardır.

Etilen *kimyəvi xassələrinə* görə metana nisbətən daha fəaldır. Bu, onun molekulunda ikiqat  $\text{C}=\text{C}$  rabitədəki  $\pi$ -rabitənin asan qırılması ilə əlaqədardır.

Etilen üçün *birləşmə, polimerləşmə və oksidləşmə* reaksiyaları xarakterikdir.

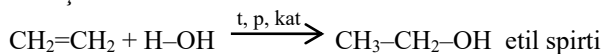
Etilen katalizator iştirakı ilə özünə 1 mol *hidrogeni birləşdirib* etana çevrilir:



Üzvi birləşmələrə hidrogenin birləşməsi reaksiyaları *hidrogenləşmə* reaksiyaları adlanır. Etilen halogenlərlə də birləşmə reaksiyalarına girir. Etileni qırmızı-qonur rəngli bromlu sudan keçirdikdə etilen bromu özünə birləşdirərək məhlulu rəngsizləşdirir. Bu reaksiyadan doymamış karbohidrogenlərin *təyininə* istifadə edilir:

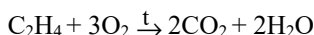


Sulfat və ya ortofosfat turşusunun iştirakı ilə etilen özünə su birləşdirərək (hidratlaşma reaksiyası) etil spirtinə çevrilir:

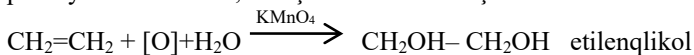


Çox sayda etilen molekulları müəyyən şəraitdə ikiqat rabitədəki  $\pi$ -rabitənin qırılması nəticəsində bir-birilə birləşərək irimolekullu (polimer) maddə – polietilen əmələ gətirir. Çox sayda kiçik molekul kütləli maddə molekullarının bir-birilə birləşərək irimolekullu birləşmə əmələ gətirməsi reaksiyası *polimerləşmə reaksiyaları* adlanır. Başlanğıc maddə – *monomer*, reaksiya məhsulu isə *polimer* adlanır (**E bloku**).

Metandan fərqli olaraq etilen və onun homoloqları asan oksidləşir: məsələn, etileni kalium-permanqanat məhlulundan keçirdikdə məhlulun bənövşəyi rəngi itir (təcrübədə bunu müşahidə etdik). Reaksiya nəticəsində ikiatomlu spirt – etilenqlikol (etandiol-1,2) alınır. Yandırılıqda etilen aşağıdakı tənlik üzrə havada parlaq alovla yanır:



Alkenlərdən polimerlərin (polietilen, polipropilen və s.), həlledicilərin (spirtlər, dixlorethan, efirlər, aseton), antifrizlərin (aşağı temperaturda donan mayelərin), lavsan lifinin, partlayıcı maddələrin, həmçinin sintetik kauçukun istehsalında *istifadə olunur*.



Etilenin doymamış karbohidrogen kimi *təyini* onun bromlu suyu və kalium-permanqanat məhlulunu rəngsizlədirməsinə əsaslanır.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşırıqlara bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                                                 | II səviyyə                                                                                                                         | III səviyyə                                                                                                             | IV səviyyə                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Etilenin quruluşunun onun xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edərək müvafiq reaksiyaların tənliklərini səhvlərlə tərtib edir. | Etilenin quruluşunun onun xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edərək müvafiq reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlə tərtib edir. | Etilenin quruluşunun onun xassələrinə təsirini şərh edərək müvafiq reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlə tərtib edir. | Etilenin quruluşunun onun xassələrinə təsirini ətraflı şərh edərək müvafiq reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Alkenlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlayır.                                                   | Alkenlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçikhəcmli referatlar hazırlayır.                                                     | Alkenlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair orta həcmli referatlar hazırlayır.                                          | Alkenlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair ətraflı referatlar hazırlayır.                                                |

*Ev tapşırığı* kimi alkenlərin tətbiqinə dair müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə *referat* hazırlamaq tapşırıqlara bilər. Referatlar yoxlanılaraq hər bir şagirdin öz portfoliosuna qoyulur.

## Dərs 55 / Mövzu 42: ASETİLEN VƏ DİEN KARBOHİDROGENLƏRİ. ASETİLEN

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiyaların tənliklərini tərtib edir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asetilen və dien karbohidrogenlərinin alınması və xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> <li>Asetilen və dien karbohidrogenlərinin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, İnf. – 1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RESURSLAR</b>        | <p>Dərslik, asetilen və butadien-1,3 molekullarının quruluş formulları, karbon atomunun hibridləşmiş orbitaları təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, kalsium-karbid, qatı natrium-xlorid məhlulu, kalium-permanqanat məhlulu, Vürs kolbası, sınaq şüşələri, qazaparan borusu olan tıxac, spirt lampası, ştativ.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=e-GdZRUuevE">https://www.youtube.com/watch?v=e-GdZRUuevE</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OIQIzeufNtQ">https://www.youtube.com/watch?v=OIQIzeufNtQ</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7QBaUnP5DqU">https://www.youtube.com/watch?v=7QBaUnP5DqU</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YVeqHVV3ZV8">https://www.youtube.com/watch?v=YVeqHVV3ZV8</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ulYtWWnLfa8">https://www.youtube.com/watch?v=ulYtWWnLfa8</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=C6N9LB57nVQ">https://www.youtube.com/watch?v=C6N9LB57nVQ</a></p> |

Müəllim dərsə dərsliyin **A blokunda** verilmiş *motivasiya* sualı və ya bununla əlaqədar videoçarx nümayiş etdirməklə başlaya bilər.

Asetilen molekulunda iki karbon atomu arasında üçqat rabitə yaranır ki, onun da biri siqma, digər ikisi isə pi-rabitə olur. Karbon atomları dördüncü orbitalarını hidrogenlə rabitə yaratmağa sərf edir. Beləliklə asetilenin quruluşu  $H-C\equiv C-H$ , daxil olduğu sinfin ümumi formulu  $C_nH_{2n-2}$ , ( $n \geq 2$ ), nisbi molekul kütlələri isə  $M_r(C_nH_{2n-2}) = 14n - 2$  ifadəsi ilə hesablanır.  $C_3H_4$  tərkibli alkinə – propinə  $CH_3-C\equiv CH$  quruluş formulu uyğun gəlir.

Dərsə giriş verdikdən sonra müəllim hansı karbohidrogenlərə alkinlər, hansılara isə dien karbohidrogenləri deyildiyini aydınlaşdırır:

**Tədqiqat sualı:** Asetilen və dien sırası karbohidrogenlərin gündəlik həyatımızda və texnikada böyük praktik əhəmiyyət daşıması nə ilə əlaqədardır?

Sonra müəllim şagirdləri qruplara bölür və onlara əvvəlcə, dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş asetilenə suyun birləşməsi əsasında suallara cavab hazırlamağı, sonra müvafiq olaraq asetilen və divinil molekullarının mil-kürəcik modelini hazırlamağı, həmçinin dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənməyi tapşır. Daha sonra qruplar mil-kürəcik modellərini hazırlamağı və dərslikdə uyğun altbaşıqları təqdim edirlər.

**I qrup:** asetilenin alınması, fiziki xassələri və molekulunun mil-kürəcik modelini;

**II qrup:** asetilenə hidrogenin, halogenlərin və hidrogen-halogenidlərin birləşmə reaksiyalarını, eləcə də onun molekulunun mil-kürəcik modelini;

**III qrup:** asetilenin polimerləşmə, oksidləşmə reaksiyaları, tətbiqi, təyini və divinil molekulunun mil-kürəcik modelini;

**IV qrup:** divinilin xassələri, polimerləşmə reaksiyaları və molekulunun mil-kürəcik modelini.

Araşdırmadan sonra qruplar növbə ilə nəticələri lövhədə təqdim edir. Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verirlər. Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşdirmələr aparır (**D bloku**).

Alkinlərin ən sadə nümayəndəsi asetilendir:  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ). Asetilen molekulu xətti quruluşa malikdir.

Beynəlxalq nomenklaturada asetilen sırası karbohidrogenlərə alkinlər deyilir.

Sənayedə asetilen metandan alınır.

Asetilen karbid üsulu ilə həm sənayedə, həm də laboratoriyada alınır. Asetilen kalsium-karbidin ( $\text{CaC}_2$ ) hidrolizindən alınır (**F bloku**):

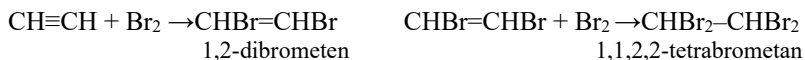
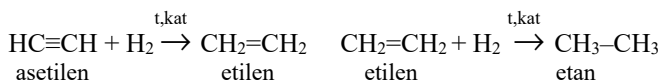


Asetilen – havadan yüngül, rəngsiz, iysiz, suda az həll olan qazdır.

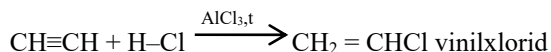
Asetilen doymamış karbohidrogen olduğundan, birləşmə, polimerləşmə və oksidləşmə reaksiyalarına daxil olur.

Asetilen hidrogeni, halogenləri, hidrogen-halogenidləri və suyu özünə birləşdirir.

Birləşmə reaksiyaları iki mərhələdə gedir:

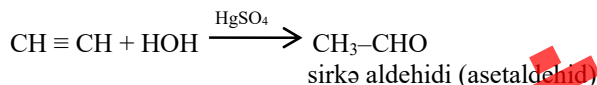


Asetilen 1 mol hidrogen-xloridi birləşdirdikdə kimya sənayesi üçün qiymətli xammal olan *vinilxloridə* çevrilir:

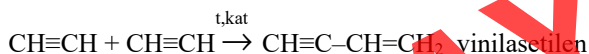


Vinilxloridin polimerləşməsindən geniş istifadə olunan polivinilxlorid alınır.

Asetilenlə suyun reaksiyası cıvə(II) sulfatın iştirakı ilə həm birləşmə, həm də izomerləşmə reaksiyası üzrə gedir. Bu zaman xoşa gəlməyən iyə malik *sirkə aldehidi* alınır.

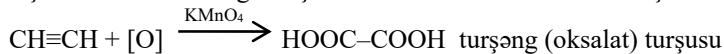


Katalizatorun iştirakı ilə asetilen vinilasetilenə dimerləşir:

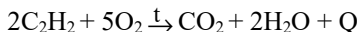


Vinilasetilendən xlorpren kauçukunun monomeri olan xlorpren alınır.

Asetilen də etilen kimi asan oksidləşir. Onu kalium-permanqanatın suda məhlulundan keçirdikdə məhlul rəngsizləşir. Bu zaman asetilen oksalat turşusuna oksidləşir:



Asetilen metan və etilendən fərqli olaraq *havada hisli alovla yanır*. Yanma saf oksigenə baş verdikdə asetilen (çoxlu istilik ayırmaqla) gözqamaşdırıcı ağ alovla yanır:



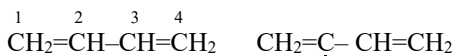
Asetilenin hava və ya oksigenlə qarışığı *partlayış* törədə bilər.

Asetilendən metalların kəsilməsi və qaynaq edilməsində, sirkə turşusu, etil spirti, sintetik kauçuk, polivinilxlorid qatranları, süni yapışqanlar (BF-2, BF-6), həlledicilər ( $\text{CHCl}_2$ - $\text{CHCl}_2$ ,  $\text{CHCl}_2$ - $\text{CH}_2\text{Cl}$  və s.) istehsalında istifadə edilir.

Asetilenin doymamış karbohidrogen kimi *təyini onun bromlu suyu və ya kalium-permanqanat məhlulunu rəngsizləşdirməsinə* əsaslanır.

Sonra müəllim alkadienlər haqqında təqdimatları dəqiqləşdirir.

Alkadienlərin homoloji sırasının ilk nümayəndəsi propadien [ $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$ (allen)], 2-ci nümayəndəsi isə butadien-1,3 [ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ] (divinil) adlanır. Asetilen karbohidrogenləri kimi, alkadienlərin də ümumi *formulu*  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  ( $n \geq 3$ ), nisbi molekül kütlələri  $M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = 14n - 2$  ifadəsi ilə hesablanır.



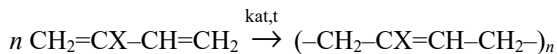
butadien-1,3 (divinil)                       $\text{CH}_3$  2-metil-butadien-1,3 (izopren)

Butadien-1,3 ifadəsində 1 və 3 ikiqat rabitənin 1-ci və 3-cü karbon atomunda olduğunu göstərir. *İzopren təbii kauçukun monomeridir*.

Butadien-1,3 etil spirtindən (S.Lebedev üsulu) və butandan alınır (**E bloku**):

Divinil asan mayeləşən rəngsiz qaz, izopren isə rəngsiz uçucu mayedir. Digər doymamış karbohidrogenlər kimi dien karbohidrogenləri üçün də birləşmə və polimerləşmə reaksiyaları xarakterdir.

Butadien-1,3 və onun digər törəmələrinin polimerləşməsi nəticəsində sənaye əhəmiyyətli kauçuklar alınır:



X – H olduqda butadien,  $\text{CH}_3-$  olduqda izopren, Cl– olduqda isə xlorpren kauçukları alınır.

Bu kauçuklar avtomobil şin və kamerlərinin, həmçinin digər rezin məmulatların istehsalında geniş istifadə olunur.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi təbiiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsləyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.



*Oğymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                                      | II səviyyə                                                                                                           | III səviyyə                                                                                               | IV səviyyə                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asetilen və dien karbohidrogenlərinin alınması və xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Asetilen və dien karbohidrogenlərinin alınması və xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini çətinliklə tərtib edir. | Asetilen və dien karbohidrogenlərinin alınması və xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini tərtib edir. | Asetilen və dien karbohidrogenlərinin alınması və xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib edir. |
| Asetilen və dien karbohidrogenlərinin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatları müəllimin köməyi ilə hazırlayır.            | Asetilen və dien karbohidrogenlərinin tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçik həcmli referatlar hazırlayır.           | Asetilen və dien karbohidrogenlərinin tətbiqinə və həyatda roluna dair orta həcmli referatlar hazırlayır. | Asetilen və dien karbohidrogenlərinin tətbiqinə və həyatda roluna dair ətraflı referatlar hazırlayır.            |

Müəllim şagirdlərə *ev tapşırığı* kimi asetilen və dien karbohidrogenlərin tətbiqinə dair müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə *referat* hazırlamağı tapşırıla bilər. Referatlar yoxlanılaraq hər bir şagirdin öz portfoliosuna qoyulur.

## Dərs 56 / Mövzu 43: TSİKLİK KARBOHİDROGENLƏR– TSİKLOPARAFİNLƏR VƏ AROMATİK KARBOHİDROGENLƏR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tsikloparafinlərin və aromatik karbohidrogenlərin quruluşlarının onların xassələrinə təsirini şərh edərək uyğun reaksiyaların tənliklərini tərtib edir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərh etmə, interaktiv mühazirə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 1.1.2, Fiz. – 2.1.3, Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik tsiklik birləşmələrin molekulları, karbon atomunun hibridləşmiş orbitalları təsvir olunmuş plakatlar, benzol molekulunun kürəcik modelini yığmaq üçün detallar.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=t9BWS7ej1Z8">https://www.youtube.com/watch?v=t9BWS7ej1Z8</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=zTiZaBxPCNg">https://www.youtube.com/watch?v=zTiZaBxPCNg</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=RSyEUUUmld8">https://www.youtube.com/watch?v=RSyEUUUmld8</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rPts8FvXWQw">https://www.youtube.com/watch?v=rPts8FvXWQw</a></p> |

- Valentliklərini və karbon atomları arasında yalnız birqat rabitənin olduğunu bilərək tsikloalkanlar üçün ümumi formul necə olar?
- Hələdəki karbon atomlarının sayından asılı olaraq onların kimyəvi xassələrində fərq olmalıdır?
- Tərkibində benzol nüvəsi saxlayan karbohidrogenlərin ümumi adı nədir?

Müəllim bu suallarla və ya dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə bugünkü dərsin tsiklik karbohidrogenlərə – tsikloparafinlər və aromatik karbohidrogenlərə həsr olunduğuna yönəldə bilər. Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra şagird qruplarına dərslikdəki mətni (**D bloku**) oxumağı və qrup daxilində kiçik müzakirə aparmağı tapşırıq bilər. Müəllim müxtəlif şagird qrupları və şagirdlərlə dialoji müzakirə yolu ilə ümumiləşdirmə apara və ya mətni qısa mühazirə formasında izah edə bilər:

– Tsiklik karbohidrogenlər *tsikloparafinlərə* və *aromatik karbohidrogenlərə* bölünür. Molekullarında karbon atomları bir-biri ilə birqat rabitə ilə birləşmiş tsiklik karbohidrogenlər tsikloparafinlər adlanır.

Beynəlxalq nomenklaturada tsikloparafinlər tsikloalkanlar adlanır. Tsikloalkanların homoloji sırasının ilk nümayəndəsi tsiklopropandır:  $C_3H_6$ .

Etilen sırası karbohidrogenlərdə olduğu kimi, onların da ümumi formulu  $C_nH_{2n}$ -dir ( $n \geq 3$ ), nisbi molekül kütlələri eyni –  $14n$  ifadəsi ilə hesablanır.

Tsikloparafinləri ilk dəfə V.Markovnikov 1883-cü ildə Bakı neftində tapmış və ətraflı tədqiq etmişdir. Ona görə tsikloalkanlar bəzən naften karbohidrogenləri (naftenlər) kimi də adlandırılır (**E bloku**). Tsikloalkanların adları eyni sayda karbon atomu olan alkanın adının qarşısına “tsiklo” önşəkilçisi əlavə etməklə düzəlir.

### **Tədqiqat sualı: Tsiklik karbohidrogenlərin quruluşları onların xassələrinə necə təsir göstərir?**

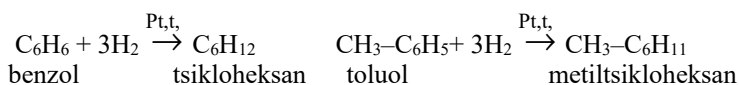
Müəllim dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələrin şagird-təlimatçılar tərəfindən aparılmasını tapşırır. Digər şagirdlər müşahidə aparırlar. Müzakirə yolu ilə şagirdlərin müşahidələri dinlənir, müzakirə yolu ilə nəticələr dəqiqləşdirilir:

– Tsiklopropan molekulunda karbon atomları arasındakı bucaq kiçik olduğundan rabitə elektronları arasında itələmə qüvvəsi böyük olur. Tsiklobutanda da bucaq gərginliyi olduğundan bu iki tsikloalkanlar birləşmə reaksiyalarına asan girir. Tsiklopentan və tsikloheksanda isə karbon atomları arasındakı bucaq müvafiq hibrid orbitalları arasındakı bucağa bərabər olduğundan bu karbohidrogenlər birləşmə reaksiyalarına çətin daxil olur. Hətta tsikloheksan yüksək temperatur və katalizatorun iştirakı ilə hidrogen ayırmaqla benzola çevrilir.

Sonra müəllim fasiləli oxudan istifadə etməklə dərslikdəki materialı şagirdlərə oxudur və kollektiv müzakirə vasitəsilə öyrədir:

– Fiziki xassələrinə görə tsikloparafinlər doymuş karbohidrogenlərlə oxşardır. Lakin tsikloparafinlər daha yüksək qaynama və ərimə temperaturuna malikdir. Kimyəvi xassəsinə görə tsikloparafinlər də alkanlar kimi az fəaldır.

Sənayedə tsikloalkanlar neftin fraksiyalarından ayrılır. Tsikloheksan və onun homoloqları aromatik karbohidrogenlərin hidrogenləşdirilməsindən də alınır:



Tsikloheksan və metiltsikloheksandan benzol və toluolun alınmasında, *sonunculardan* isə boya və dərman maddələrinin *sintezində istifadə olunur*. Tsiklopropandan narkoz kimi istifadə edilir.

Molekullarında bir və ya bir neçə benzol həlqəsi olan karbohidrogenlər *aromatik karbohidrogenlər*, yaxud *arenlərdir* (**E bloku**).

Aromatik karbohidrogenlərin ən sadə nümayəndəsi benzoldur –  $C_6H_6$ . Benzol molekulunda 6 karbon atomu bir müstəvi üzərində yerləşib düzgün altıbucaqlı (həlqə) əmələ gətirir. C atomları arasında 6 düz xətlə göstərilən 6 ədəd birqat rabitə var. Bununla yanaşı C atomlarının hamısı öz aralarında siqma-rabitələrinə perpendikulyar yerləşmiş p orbitallarının yandan örtülməsi ilə yaranmış 6 elektronlu ümumi bir rabitə ilə də birləşmişlər. Bu, quruluş formulunda düzgün altıbucaqlının daxilində çevrə ilə göstərilir.

Aromatik karbohidrogenlər neftin və daş kömürün emalı zamanı əmələ gələn məhsullardan alınır.

Benzol – rəngsiz, uçucu, suda həll olmayan, spesifik iyli, tezalısan mayedir. Soyudulduqda benzol ərimə temperaturu  $5,5^{\circ}C$  olan ağ kristal kütlə şəklində donur. Benzolun qaynama temperaturu  $80,1^{\circ}C$ -dir. Maye benzol və onun buxarı *zəhərlidir*. *Havada hisli alovla yanır*.

Sonra müəllim aromatik karbohidrogenlərin tətbiq sahələri haqqında məlumat verir.

Dərsin təcrübə hissəsində müəllim tsikloheksan, benzol və toluolun suda və kerosində həll olmasını, həmçinin onların kalium-permanqanat məhluluna təsiri və yanma təcrübələrini və ya elektron resurslarda verilmiş videomaterialı nümayiş etdirə bilər.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşırıla bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: tənlik tərtib etmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                                              | II səviyyə                                                                                                                                                         | III səviyyə                                                                                                                                                          | IV səviyyə                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tsikloparafinlərin və aromatik karbohidrogenlərin quruluşlarının onların xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edərək uyğun reaksiyaların tənliklərini səhvlərlə tərtib edir. | Tsikloparafinlərin və aromatik karbohidrogenlərin quruluşlarının onların xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edərək uyğun reaksiyaların tənliklərini tərtib edir. | Tsikloparafinlərin və aromatik karbohidrogenlərin quruluşlarının onların xassələrinə təsirini şərh edərək uyğun reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlə tərtib edir. | Tsikloparafinlərin və aromatik karbohidrogenlərin quruluşlarının onların xassələrinə təsirini ətraflı şərh edərək uyğun reaksiyaların tənliklərini tərtib edir. |

## Dərs 57 / Mövzu 44: KARBOHİDROGENLƏRİN TƏBİİ MƏNBƏLƏRİ VƏ ONLARIN EMALI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 3.2.1. Metallar və qeyri-metallara, onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid kimyəvi prosesləri modelləşdirir.<br>4.2.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin və sadə üzvi birləşmələrin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.                                                                                                                            |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Karbohidrogenlərin sənayedə alınması proseslərini modelləşdirir.</li> <li>Karbohidrogenlərin təbii mənbələrinin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv, kiçik qruplar və cütlərlə iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, qısa mühazirə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | C. – 3.2.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik neftin distillə qurğusunun maketi və ya sxemi, daş kömürün kokslaşdırılması üçün istifadə olunan sobanın sxemi.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=vv1RUCcqZmA">https://www.youtube.com/watch?v=vv1RUCcqZmA</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=gl17Xn-r5K4">https://www.youtube.com/watch?v=gl17Xn-r5K4</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4aEkp56yYiY">https://www.youtube.com/watch?v=4aEkp56yYiY</a> |

- Hansı sinif karbohidrogenlərə təbiətdə rast gəlinir?
- Karbohidrogenlərin hansı təbii mənbələrini tanıyırsınız?

Müəllim bu və ya dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə bugünkü dərsin karbohidrogenlərin təbii mənbələri və onların emalına həsr olunduğuna yönəldə bilər. Müəllim şagirdlərin cavablarını dəqiqləşdirir:

– Təbiətdə əsasən kimyəvi cəhətdən az fəal olan karbohidrogenlərə – alkanlara, tsikloalkanlara və aromatik karbohidrogenlərə rast gəlinir. Onların təbii mənbələri neft, daş kömür, təbii və neftlə birlikdə yerdən çıxan qazlardır (şagirdlər karbohidrogenlərin ayrı-ayrı siniflərini öyrəndikdə bu bilikləri əldə etmişlər).

**Tədqiqat sualı: Hansı üsullarla tərkibində karbohidrogenlər olan təbii mənbələri istifadə üçün daha yararlı hala gətirmək olar?**

Şagirdlərin fərziyyələri dinləndikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə, dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) qoyulmuş suallara cavab hazırlamaq və dərslikdəki altbaşıqlarda verilmiş mətnləri oxuyub, öz aralarında araşdırmaq və müzakirə etmək tapşırıqları:

**I qrupa:** neftin tərkibi və onun ilkin emalı;

**II qrupa:** neftin ikinci emalı;

**III qrupa:** təbii qaz və neftlə birlikdə yerdən çıxan qazlar və onların emalı;

**IV qrupa:** daş kömür və onun emalından alınan fraksiyaları.

Neft – tünd-qonur rəngə çalan, sudan yüngül ( $0,73-0,97 \text{ q/sm}^3$ ) və suda praktik həll olmayan, xarakterik iyli, yanar, özlü mayedir.

Neft – qaz, maye və bərk halda olan müxtəlif karbohidrogenlərin qarışığından ibarətdir. Ona görə o, sabit temperaturda deyil, müəyyən temperatur intervalında qaynayır (**E bloku**).

Neftin tərkibində karbohidrogenlərin üç növü – alkanlar, tsikloalkanlar (naftenlər) və aromatik karbohidrogenlər olur. Müxtəlif yataqların neftində həmin karbohidrogenlərin

nisbəti də müxtəlifdir. Neftdən müxtəlif qiymətli məhsullar almaq üçün onu emal edirlər. Sənayedə neftin iki cür emalı – ilkin və ikinci emalı aparılır.

Araşdırmadan sonra şagirdlərin qənaətləri dinlənilir və dəqiqləşdirilir (**D bloku**).

Şagirdlər əldə etdikləri informasiyaları mübadilə və müzakirə etdikdən sonra müəllim onların təqdimatlarını dinləyir, dəqiqləşdirir və ümumiləşmə aparır:

– Maye neftə  $C_5$ – $C_{55}$  tərkibli karbohidrogenlər daxildir. Benzin tərkibi 5-dən 11-dək ( $C_5$ – $C_{11}$ ) karbon saxlayan karbohidrogenlərdən ibarətdir. Lakin neftdə  $C_5$ – $C_{11}$  tərkibli karbohidrogenlərin miqdarı ən yaxşı halda 20% təşkil edir və bu miqdar benzinə olan müasir tələbatı ödəmir.

Neftin ilkin emalı onun fraksiyalı distilləsindən ibarətdir. Proses rektifikasiya kolonunda aparılır. Bu zaman 4 açıqrəngli fraksiya alınır: benzin, liqroin, kerosin və qazoyl.

Distillə prosesindən sonra qalıq olaraq qara özlü maye – mazut qalır. Mazutun aşağı təzyiqdə (vakuumda) distilləsindən solyar və sürtkü yağları, parafin, vazelin və qudron alırlar. Mazutun distilləsindən sonra qalan qara kütlə qudron adlanır.

Müəllim neftin emalı məhsullarının tətbiq sahələrini *informativ modelləşdirmədən* istifadə edərək şagirdlərin köməyi ilə ümumiləşdirir.

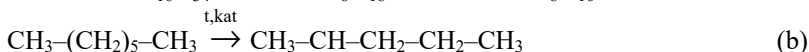
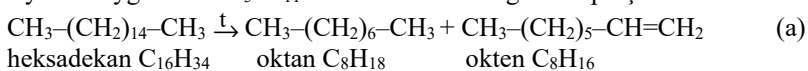
Neftin emalı məhsullarının tətbiq sahələri

| Benzin,<br>40–200°C                             | Liqroin,<br>150–250°C     | Kerosin,<br>180–300°C        | Qazoyl,<br>$t > 275^\circ\text{C}$ | Parafin                                                                                | Vazelin | Qudron                               |
|-------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| aviasiya<br>və<br>avtomobil<br>yanacağı<br>kimi | dizel<br>yanacağı<br>kimi | aviasiya<br>yanacağı<br>kimi | dizel<br>yanacağı<br>kimi          | ali karbon tur-<br>şularının alın-<br>ması, karandaş,<br>kibrit və şam<br>istehsalında | tibdə   | asfalt<br>örtüklərin<br>çəkilməsində |

Benzinin çıxımını artırmaq məqsədilə neftin ikinci emalı zamanı daha çox termiki və katalitik krekinq proseslərindən istifadə edilir.

Molekullarında çox sayda karbon atomu olan karbohidrogenlərin termiki parçalanması nəticəsində tərkibində az sayda karbon atomu olan karbohidrogenlərin əmələ gəlməsi prosesi *krekinq* adlanır.

Krekinqin hər iki növündə (a və b) prosesində  $C_{10}$ – $C_{20}$  tərkibli karbohidrogenlər benzin fraksiyasına uyğun olan  $C_5$ – $C_{11}$  tərkibli karbohidrogenlərə parçalanır:



n-heptan

CH<sub>2</sub>–CH<sub>3</sub> şaxəli alkan – 3 – metilheksan

İlkin emaldan fərqli olaraq, təkrar emal zamanı karbohidrogenlərin tərkib və quruluşlarının dəyişməsi, yəni kimyəvi proses baş verir. Nəticədə benzinin çıxımını artırır 70–80%-ə çatdırmaq olur.

Təbii qaz əsas etibarilə metandan (80–90%) və onun yaxın homoloqları olan etan, propan və butandan ibarətdir.

Təbii qazdan məişətdə və sənayedə yanacaq kimi istifadə olunur.

Təbii qaz həm də kimya sənayesinin bir çox sahələri üçün xammal mənbəyidir. Ondan asetilen, etilen, hidrogen, dudu, plastik kütlələr, sirkə turşusu, boyalar və digər məhsullar alınır.

Neftlə birlikdə çıxan qazlar da həmçinin təbii qazlardır. Onlar ya neftdə təzyiq altında həll olmuş halda olur, ya da neft layının üstündə yerləşir. Bu qazların tərkibində metanın miqdarı təbii qazda olduğundan az, homoloqlarının ( $C_2-C_6$ ) miqdarı isə çox olur. Hazırda onlar təbii qazla yanaşı, yanacaq və qiymətli kimyəvi xammal kimi tətbiq edilir.

Daş kömürdən, əsasən, yanacaq kimi istifadə olunur. Lakin o həm də qiymətli kimyəvi xammal mənbəyidir. Daş kömürün əsas emalı onun kokslaşdırılması (pirolizi) prosesidir, yəni  $1000-1200^{\circ}C$ -də havasız şəraitdə quru distillə edilməsidir. Bu zaman aşağıdakı əsas fraksiyalar alınır: *koks, daş kömür qatranı, ammonyaqlı su və koks qazı*.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları: modelləşdirmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                                                                      | II səviyyə                                                                                                                                                       | III səviyyə                                                                                                                                                        | IV səviyyə                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karbohidrogenlərin sənayedə alınması proseslərini müəllimin köməyi ilə modelləşdirir.                                                                          | Karbohidrogenlərin sənayedə alınması proseslərini çətinliklə modelləşdirir.                                                                                      | Karbohidrogenlərin sənayedə alınması proseslərini cüzi səhvlə modelləşdirir.                                                                                       | Karbohidrogenlərin sənayedə alınması proseslərini düzgün modelləşdirir.                                                                   |
| Karbohidrogenlərin təbii mənbələrinin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını müəllimin köməyi ilə izah edir, referatlar hazırlayır. | Karbohidrogenlərin təbii mənbələrinin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını çətinliklə izah edir, kiçikhəcmli referatlar hazırlayır. | Karbohidrogenlərin təbii mənbələrinin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını kiçik səhvlə izah edir, orta həcmli referatlar hazırlayır. | Karbohidrogenlərin təbii mənbələrinin ətraf mühiti çirkləndirməsini, onun aradan qaldırılması yollarını izah edir, referatlar hazırlayır. |

LAYİHƏ

## KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ NÜMUNƏSİ

- Üzvi birləşmələrə aid olan ifadələri müəyyən edin.  
1) əksəriyyəti yanır  
2) sayca qeyri-üzvi birləşmələrdən çoxdur  
3) qızdırıldıqda parçalanır  
4) əksəriyyəti molekulyar quruluşludur  
5) tərkibinə yalnız C, H və O elementləri daxil olur  
A) 1, 2, 3, 4    B) yalnız 2, 3, 4    C) 1, 2    D) 1, 2, 4, 5    E) 1, 3, 5
- Üzvi birləşmələrə xarakterik olan xüsusiyyətləri göstərin.  
1) izomerlik hadisəsi  
2) homoloji sıralar əmələ gətirməsi  
3) əksəriyyətinin molekulunda güclü polyar kovalent və ion rabitələrinin olması  
4) molekullarında C-atomlarının bir-birilə birləşib uzun zəncir əmələ gətirməsi  
5) C-atomlarının bir-birilə birləşərək tsiklik quruluşu birləşmələr əmələ gətirməsi  
A) 1, 2, 3, 4    B) yalnız 2, 3, 4    C) 1, 2    D) 1, 2, 4, 5    E) 1, 3, 5
- Hansı formul metanın homoloqlarının tərkibini əks etdirir?  
A)  $C_nH_{2n+2}$     B)  $C_nH_{2n}$     C)  $C_nH_{2n-2}$     D)  $C_nH_{2n-4}$     E)  $C_nH_{2n-6}$
- Alkanlar hansı reaksiyalara daxil olur?  
1) birləşmə    2) əvəzlənmə    3) oksidləşmə    4) parçalanma  
A) 1, 2    B) yalnız 2    C) yalnız 2, 3    D) 2, 3, 4    E) 1, 2, 3, 4
- Alkenlər üçün xarakterik reaksiyaları göstərin.  
1) oksidləşmə    2) əvəzlənmə    3) birləşmə    4) polimerləşmə  
A) 1, 2    B) yalnız 2    C) yalnız 2, 3    D) 2, 3, 4    E) 1, 2, 3, 4
- Hansı maddələrin suda məhlulları ilə etileni etandan fərqləndirmək olar?  
1) KOH    2)  $Br_2$     3) NaOH    4)  $KMnO_4$     5) KCl  
A) 1, 2    B) yalnız 2    C) 2, 3    D) 2, 4    E) 1, 5
- Hansı sxem üzrə asetilen həm laboratoriyada, həm də sənayedə alınır?  
A)  $CaC_2 + H_2O \rightarrow$     B) neft  $\rightarrow$     C)  $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow$   
D)  $C_2H_6 \rightarrow$     E)  $CH_4 \xrightarrow{1000}$
- Krekinq prosesinə aid olmayan ifadəni müəyyən edin.  
A) katalizatorsuz aparılır    B) katalizatorun iştirakı ilə aparılır  
C) əsasən benzinin çıxımını artırmaq üçün aparılır  
D)  $C_{10}-C_{20}$  tərkibli karbohidrogenlər parçalanır  
E)  $C_5-C_{11}$  tərkibli karbohidrogenlərin miqdarı azalır.
- Aşağıdakılardan hansılar təbii qazdan alınır?  
1) asetilen    2) etilen    3) dudu    4) hidrogen    5) qarışqa turşusu  
A) yalnız 1, 2, 3, 4    B) yalnız 2, 3, 4    C) yalnız 1, 2    D) 1, 2, 3, 4, 5    E) yalnız 1, 3, 4
- Benzola aid olmayan ifadəni göstərin.  
A) rəngsiz mayedir    B) soyudulduqda ağ kristal şəkildə donur    C) suda həll olmur  
D) daş kömür qatranından alınır    E) zəhərli deyil

## Fəsil 9. Karbohidrogenlərin oksigenli və azotlu törəmələri

### Dərs 59 / Mövzu 45: DOYMUŞ SPİRTLƏR. ETANOL, ETİLENQLİKOL VƏ QLİSERİN

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etil spirtinin xassələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq, nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini yazmaqla münasibət bildirir.</li> <li>Etil spirtinin tətbiqinə aid referat hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, metanolun və etanolun molekullarının quruluş formulları, kürəcik və mil-kürəcik modelləri təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, metil, etil, butil və amil spirtləri, kalium-dixromat, xlorid və ya sulfat turşusu, mis məftil, qliserin, natrium-hidroksid, mis(II) sulfat, spirt lampası, kimyəvi stəkanlar, sınaq şüşəsi dəsti, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=oVpQNNCV0cg">https://www.youtube.com/watch?v=oVpQNNCV0cg</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=VR2PxixGCf0">https://www.youtube.com/watch?v=VR2PxixGCf0</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cSSMv1ra1h8">https://www.youtube.com/watch?v=cSSMv1ra1h8</a> |

– Etilen hidratlaşdıqda hansı maddə alınır?

Müəllim bu və ya dərslikdə (**A bloku**) verilmiş *motivasiya* suallarından (A bloku) istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslərin doymuş spirtlərə-etil spirtinə həsr olunduğuna yönəldə bilər.

Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra ümumiləşmə apararaq dəqiqləşdirir:

– Bütün üzvi birləşmələrə karbohidrogenlərin törəməsi kimi baxılır. Doymuş karbohidrogen molekulunda bir və ya bir neçə H atomunun birvalentli hidroksil qrupu ilə əvəz olunmasından alınan üzvi birləşmələrə doymuş spirtlər deyilir. Biratomlu doymuş spirtlərin tərkibində bir ədəd hidroksil OH qrupu olur. Onların ən sadə nümayəndələri metil spirti və ya metanol –  $\text{CH}_3\text{OH}$  və etil spirti və ya etanoludur:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

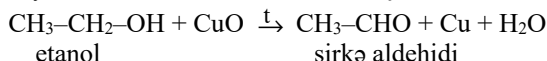
Müəllim şagirdlərə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni aparmağı, müşahidə və nəticələrini müzakirə etməyi tapşır. Müzakirə yolu ilə şagirdlərin müşahidə və nəticələri dəqiqləşdirilir:

– Misi spirt lampasında qızdırdıqda o, oksidləşərək qara rəngli  $\text{CuO}$ -ə çevrilir. Mis spirali spirtə daxil edildikdə mis(II) oksid zəif oksidləşdirici kimi etil spirtini asetaldehidə qədər



oksidləşdirir, özü isə sərbəst misə qədər reduksiya olunur (qırmızı-çəhrayı rəngin alınması bunu sübut edir).

Beləliklə, zəif oksidləşdiricidən, məsələn, mis(II) oksiddən istifadə etdikdə etanol karbon qazına yox, xoşagəlməz iyə malik sirkə aldehydinə oksidləşir.



**Tədqiqat sualı: Etil spirtinin molekul formulunu etanın molekul formulu ilə müqayisə etsək hansı nəticəyə gəlmək olar? Bunlar bir-birindən nə ilə fərqlənir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələri dinlənilir. Müəllim şagirdləri qruplara bölərək dərslikdəki mətni araşdırmağı və müvafiq olaraq metanol, etanol, etilenqlikol və qliserin molekulalarının mil-kürəcik modellərini hazırlamağı tapşırır. Sonra şagirdlər araşdırmalarını təqdim edirlər.

**I qrup:** etanolun alınması və metil spirti molekulunun mil-kürəcik modelinin hazırlanması;

**II qrup:** etanolun kimyəvi xassələri və onun molekulunun mil-kürəcik modelinin hazırlanması;

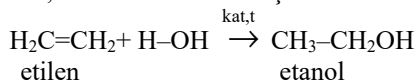
**III qrup:** etanolun fiziki xassələri, tətbiqi və etilenqlikol molekulunun mil-kürəcik modelinin hazırlanması;

**IV qrup:** çoxatomlu doymuş spirtlər və qliserin molekulunun mil-kürəcik modelinin hazırlanması;

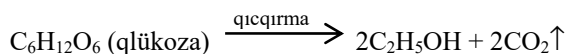
Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşmələr aparır (**D bloku**).

Sənayedə etil spirti əsasən, etilenin katalizator iştirakı ilə hidratlaşmasından alınır:



Etil spirti həmçinin şəkərli maddələrin (maya göbələklərinin iştirakı ilə) qıcqırdılmasından da alınır:



Metil spirti əvvəllər oduncağın pirolizindən alınır. Ona görə ona bəzən “oduncaq spirti” də deyilir. Hazırda metil spirti “sintez-qaz”dan alınır:

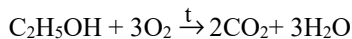
$\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{kat,t}} \text{CH}_3\text{OH}$  Metanol (oduncaq spirti, karbinol) təxminən 65°C-də qaynayan rəngsiz, çox zəhərli, mayedir. Su ilə istənilən nisbətdə qarışır. Rəngsiz alovla yanır. Metanolun daxilə qəbul edilmiş az miqdarı (3–6 ml) orqanizmi zəhərləyər və gözləri kor edə, 30 ml-i və ondan artıq miqdarı isə ölümə səbəb ola bilər.

Etanol (çaxır spirti) fiziki xassələrinə görə metanolla oxşardır. Müəllim çaxır spirtinin tərkibinin ilk dəfə IX əsrdə müasir kimyanın atası hesab olunan və Xorasanın Tus şəhərində doğulmuş azərbaycanlı Cabir İbn Həyyan tərəfindən öyrənildiyini, “alkohol” sözünün də “çaxır iyi” mənasını verdiyini əlavə edə bilər. Etanol xüsusi alkohol iynə malikdir. Təxminən 78°C-də qaynayır. Su ilə istənilən nisbətdə qarışır və bir çox üzvi maddələr üçün yaxşı həlledicidir. Asan alışı və zəif işıqsağan mavi alovla yanır. Bütün spirtlər sudan yüngüldür.

(E bloku). Etil spirtinin, həmçinin digər spirtlərin xarakterik *kimyəvi xassələri* onların tərkibindəki *funksional hidroksil* qrupunun olması ilə əlaqədardır.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim spirtlərin suda həll olmasını, yanmasını və kalim-permanqanat və ya kalium-dixromatla oksidləşməsi təcrübələrini nümayiş etdirə bilər. Əgər kimya laboratoriyasının avadanlıqlarla təchizatı bu təcrübələri aparmaq üçün imkan vermirsə müəllim elektron resurslarda verilmiş videoçarxı nümayiş etdirə bilər.

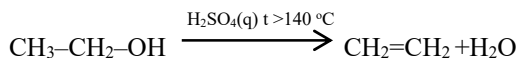
Təcrübəni aparmaq üçün içərisində müvafiq olaraq metil, etil, butil və amil spirtləri olan sınaq şüşələri götürülür. Onların üzərinə su əlavə edilir (əlavə edilən suyu rəngsiz spirtdən fərqləndirmək üçün ona az miqdarda kalium-permanqanat qarışdırılır), çalxalanır və sakit buraxılır. Birinci və ikinci sınaq şüşələrində eynicinsli məhlullar alınsa da, üçüncü və dördüncü şüşələrdə spirtlər sudan yüngül olduğu üçün rəngsiz spirt ayrılaraq rəngli su üzərində qalır. Spirtlərin yanma reaksiyasını nümayiş etdirmək üçün spirt lampasındakı spirti yandırmaq, yaxud kiçik saat şüşəsindəki spirti yandırmaq olar:



Spirtlərin oksidləşmə reaksiyasını aparmaq üçün içərisində spirt olan kimyəvi stəkana kalium-permanqanatın bənövşəyi məhlulunu və ya kalium-dixromatın narıncı məhlulunu əlavə edib rəng dəyişənədək çalxalamaq lazımdır. Birinci halda məhlul rəngsizləşəcək, ikinci halda isə qara-yaşılımtıl rəngə boyanacaq; hər iki halda asetaldehidin xoşagəlməz iyi hiss olunacaq.

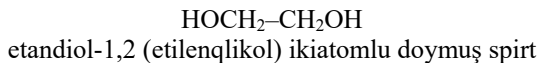
Sonra şagirdlər təqdimatlarını davam etdirirlər.

Etanolu qatı sulfat turşusunun iştirakında 140°C-dən yüksək temperaturda qızdırdıqda etilen əmələ gəlir:

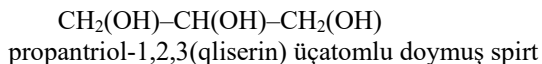


Müəllim tətbiq sahələrini saymaqla biratomlu spirtləri yekunlaşdırıb çoxatomlu spirtlərlə bağlı dəqiqləşdirmələr aparır.

– Çoxatomlu doymuş spirtlərə aid olan *etilenqlikol*a etanın hər bir C atomunda bir H atomunun OH qrupu ilə əvəz olunmuş törəməsi kimi baxmaq olar:



Qliserinə propanın hər bir C atomunda bir H atomunun OH qrupu ilə əvəz olunmuş törəməsi kimi baxmaq olar (E bloku):



Müəllim çoxatomlu spirtlərin tətbiq sahələrini sadalayır, onların təyininin təzə çökdürülmüş mis(II) hidroksidlə parlaq-göy rəngli kompleks birləşmə əmələ gətirməsinə əsaslandığını qeyd edir. Bu zaman müəllim iki sınaq şüşəsinin hər birinə 1–2 ml mis(II) sulfat məhlulu, üzərinə bir o qədər də natrium-hidroksid məhlulu tökərək onlardan birinin üzərinə etilenqlikol, ikincinin üzərinə isə qliserin əlavə edir. Sınaq şüşəsindəki açıq-mavi rəngli mis(II) hidroksid suspenziyası parlaq göy rəngli məhlula çevrilir.

Biratomlu doymuş spirtlər isə mis(II) hidroksidlə reaksiyaya daxil olmur.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yaxlayın* hissəsində (H bloku) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə blokundakı* məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Oğymətləndirmə meyarları: münasibət bildirmə, referat hazırlama*

| I səviyyə                                                                                                                                        | II səviyyə                                                                                                                                        | III səviyyə                                                                                                                                         | IV səviyyə                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spirtlərin xassələrinə aid müşahidə apararaq müəllimin köməyi ilə nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini yazmaqla münasibət bildirir. | Spirtlərin xassələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini çətinliklə yazmaqla münasibət bildirir. | Spirtlərin xassələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini kiçik səhvlə yazmaqla münasibət bildirir. | Spirtlərin xassələrinə aid təcrübə və müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini yazmaqla düzgün münasibət bildirir. |
| Etil spirtinin tətbiqinə aid müəllimin köməyi ilə referat hazırlayır.                                                                            | Etil spirtinin tətbiqinə aid kiçikhəcmli referat hazırlayır.                                                                                      | Etil spirtinin tətbiqinə aid orta həcmli referat hazırlayır.                                                                                        | Etil spirtinin tətbiqinə aid dolğun referat hazırlayır.                                                                                       |

## Dərs 60 / Mövzu 46: DOYMUŞ ALDEHİDLƏR. SİRKƏ ALDEHİDİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiyaların tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.<br>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                      |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir.</li> <li>Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, ziqzaq və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, metanın və etanın molekullarının quruluş formulları, kürəcik və mil-kürəcik modelləri təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, natrium-hidroksid, mis(II) sulfat, elektrik qızdırıcısı, kimyəvi stəkanlar, spirt lampası, sınaq şüşəsi dəsti, ştativ.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=O8sbBNPE0HA">https://www.youtube.com/watch?v=O8sbBNPE0HA</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Nipbnb1YaAI">https://www.youtube.com/watch?v=Nipbnb1YaAI</a> |

– Etil spirtinin zəif oksidləşməsindən hansı maddə alınır?

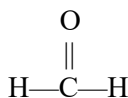
– Etil spirtinin molekulyar formulu ilə asetaldehidin molekulyar formulu müqayisə etsək, hansı fərqi müşahidə etmək olar? Doymuş aldehidlərin ümumi formulu necə olar?

Müəllim bu və ya dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslə doymuş aldehidlərə həsr olunduğuna yönəldə bilər.

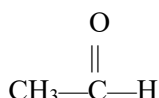
Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra ümumiləşdirmə apararaq dəqiqləşdirir:

– Etil spirtinin zəif oksidləşməsi nəticəsində asetaldehid alınır. Etil spirtinin formulunu asetaldehidin formulu ilə müqayisə etdikdə onların iki hidrogen atomu ilə fərqləndiyi məlum olur. Biratomlu spirtlərin ümumi formulunun  $C_nH_{2n+1}OH$  olduğunu nəzərə alsaq doymuş aldehidlər üçün də ümumi formulu  $C_nH_{2n}O$  kimi yazmaq olar.

Bütün üzvi birləşmələrə karbohidrogenlərin törəmələri kimi baxıldığından doymuş karbohidrogen molekulunda bir H atomunun birvalentli  $-CHO$  qrupu ilə əvəz olunmasından alınan üzvi birləşmələrə *doymuş aldehidlər* deyilir. Doymuş aldehidlərin ən sadə nümayəndələri qarışqa aldehidi və ya metanal ( $CH_2O$ ) və sirkə asetaldehidi və ya etanaldır ( $CH_3-CHO$ ):



qarışqa aldehidi və ya metanal



sirkə aldehidi və ya etanal (asetaldehid)

Molekullarında karbohidrogen radikalı ilə birləşmiş aldehid qrupu  $-C=O$

olan üzvi maddələr *aldehidlər* adlanır.



Aldehidlərin ümumi formulu belədir:  $R-CHO$ . Yalnız qarışqa aldehidində aldehid qrupu H atomu ilə birləşmişdir:  $H-CHO$ .  $>C=O$  qrupu *karbonil qrupu* adlanır.

Doymuş aldehidlərin ümumi formulu  $C_nH_{2n}O$  ( $n \geq 1$ ) olduğundan, nisbi molekül kütlələri  $14n + 16$  ifadəsi ilə hesablanır.

Müəllim şagirdlərə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni aparmaq müşahidələrini qeyd etməyi tapşırır. Müzakirə yolu ilə şagirdlərin müşahidələri dinlənir:

– Aldehidlər gümüş(I) oksidin ammoniyakda məhlulu ilə oksidləşdikdə reduksiya olunan gümüş sınaq şüşəsinin divarlarına çökür. Reaksiya nəticəsində aldehid oksidləşərək karbon turşusuna çevrilir. Aldehid qrupu ( $-CHO$ ) karboksil qrupuna ( $-COOH$ ) çevrilir. Sirkə aldehidində  $+1$  oksidləşmə dərəcəsinə malik olan karbon atomu 2 elektron verərək sirkə turşusunda  $+3$  oksidləşmə dərəcəsinə keçir:  $C^{+1} \rightarrow C^{+3}$ .

### Tədqiqat sualı: $-CHO$ funksional qrupu aldehidlərin xassələrinə necə təsir edir?

Müəllim şagird qruplarına dərslikdəki mətni araşdıraraq öyrənməyi və altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır.

**I qrupa:** qarışqa və sirkə aldehidlərinin alınmasını;

**II qrupa:** qarışqa və sirkə aldehidlərinin fiziki xassələri və oksidləşmə reaksiyalarını;

**III qrupa:** qarışqa və sirkə aldehidlərinin birləşmə reaksiyalarını;

**IV qrupa:** qarışqa və sirkə aldehidlərinin tətbiqi və təyini;

Araşdırmadan sonra qruplar növbə ilə nəticələri lövhədə təqdim edir. Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşdirmələr aparır:

– Aldehidləri adlandırmaq üçün tarixi adlardan (qarışqa aldehidi, sirkə aldehidi, yağ aldehidi və s.) istifadə olunur.

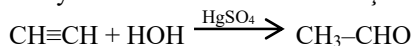
Sirkə aldehidi:

1) etil spirtinin mis(II) oksidlə və etilenin katalizator iştirakında oksidləşdirilməsindən

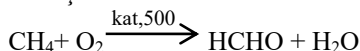


(kat – Cu, Fe, Pd duzları)

2) Kuçerov reaksiyası üzrə – asetilenin hidratlaşmasından alırlar:



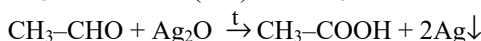
Qarışqa aldehidini metanın oksidləşdirilməsi ilə alırlar:



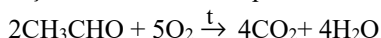
Müəllim formaldehid və onun homoloqlarının fiziki xassələrini sadalayaraq onların kimyəvi xassələrini qeyd edir.

Aldehidlər oksidləşmə və birləşmə reaksiyalarına daxil olur.

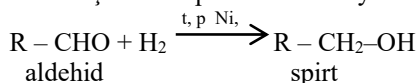
Aldehidlər çox asan oksidləşərək müvafiq karbon turşusu əmələ gətirir: məsələn, sirkə aldehidi gümüş(I) oksidin ammoniyaklı suda məhlulu ilə (“gümüş güzgü” reaksiyası üzrə) və ya təzə çökdürülmüş mis(II) hidroksidlə qızdırıldıqda sirkə turşusuna oksidləşir.



Aldehidlər digər üzvi birləşmələr kimi karbon qazı və su əmələ gətirməklə yanırırlar:



Aldehidlər hidrogeni özünə birləşdirərək spirtlərə reduksiya olunur:



Formaldehidin fenolla polikondensləşməsi nəticəsində fenolformaldehid qatramı alınır (**E bloku**). Müəllim aldehidlərin tətbiq sahələri haqqında edilmiş təqdimatları dəqiqləşdirir və aldehidlərin təyininin onların “gümüş güzgü” reaksiyası üzrə və  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ilə oksidləşməsinə əsaslandığını qeyd edir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                                              | II səviyyə                                                                                                                                                 | III səviyyə                                                                                                                                                     | IV səviyyə                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə aparır reaksiyaların tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır reaksiyaların tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə kiçik səhvlərlə münasibət bildirir. | Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə dolğun münasibət bildirir. |
| Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlayır.                                                              | Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçik həcmli referatlar hazırlayır.                                                                          | Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair orta həcmli referatlar hazırlayır.                                                                                | Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referatlar hazırlayır.                                                                            |

## Dərs 61 / Mövzu 47: KARBON TURŞULARI. SİRKƏ TURŞUSU VƏ ALİ KARBON TURŞULARI

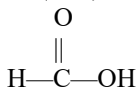
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.</p> <p>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</p> <p>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</p>                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkə turşusunun xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> <li>Sirkə turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair referat hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, aqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>RESURSLAR</b>        | <p>Metan, etan, palmitin, stearin və olein turşularının molekul quruluşu, kürəcik və mil-kürəcik modelləri təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, natrium-hidroksid məhlulu, maqnezium qırıntısı, maqnezium-oksidi tozu, natrium-karbonat, natrium-asetat tozu, qarışqa və sirkə turşularının məhlulları, lakmus kağızı, kimyəvi stəkanlar, spirt lampası, sınaq şüşəsi dəsti, ştativ, kompüter, proyektor, dərslik.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=O03zz5psnC0">https://www.youtube.com/watch?v=O03zz5psnC0</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Kp15G2psVkU">https://www.youtube.com/watch?v=Kp15G2psVkU</a></p> |

Müəllim dərslikdə (**A bloku**) verilmiş *motivasiya* sualından istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərslərin doymuş karbon turşularına həsr olunduğuna yönəldə bilər.

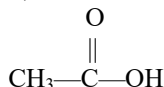
Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirmə aparır və müvafiq reaksiya tənliliklərini lövhədə yazdırır:

– Asetaldehid oksidləşdikdə sirkə turşusu alınır. Asetaldehidi sirkə turşusu ilə müqayisə etdikdə onların bir oksigen atomu qədər fərqi olduğu aydınlaşır. Doymuş aldehidlərin ümumi formulunun  $C_nH_{2n}O$  olduğunu nəzərə alsaq, sirkə turşusunun homoloqları üçün də  $C_nH_{2n}O_2$  ümumi formulu yazmaq olar.

Bütün üzvi birləşmələrə karbohidrogenlərin törəmələri kimi baxıldığından doymuş karbohidrogen molekulunda bir və ya bir neçə H atomunun birvalentli –COOH qrupu ilə əvəz olunmasından alınan üzvi birləşmələrə doymuş karbon turşuları da demək olar. Doymuş birəsaslı karbon turşularının ən sadə nümayəndələri qarışqa (metan) turşusu ( $HCOOH$ ) və sirkə (etan) turşusudur: ( $CH_3COOH$ ).



qarışqa (metan) turşusu



sirkə (etan, asetat) turşusu

**Tədqiqat sualı: Sirkə turşusu və onun duzlarından məişətdə, sənayenin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunması nə ilə əlaqədardır?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələri dinləndikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmaq, dərsləkdəki mətni araşdıraraq öyrənmək tapşırılır. Araşdırmadan sonra müəllim qruplara növbə ilə nəticələri lövhədə təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** sirkə və qarışqa turşularının alınması, fiziki və ümumi turşu xassələrini;

**II qrupa:** qarışqa turşusunun spesifik xassəsi, təyini, doymuş turşuların fiziki xassələri və oksidləşmə reaksiyalarını;

**III qrupa:** qarışqa və sirkə turşularının tətbiqi, limon turşusunu;

**IV qrupa:** ali karbon turşularını.

Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

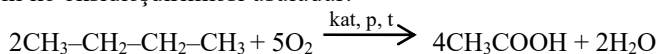
Müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşdirmələr aparır.

Molekullarında karbohidrogen radikalı ilə birləşmiş bir və ya bir necə karboksil

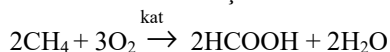
qrupu  $\left\{ \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array} \right\}$  olan üzvi birləşmələrə *karbon turşuları* deyilir (**D bloku**).

Birəsaslı doymuş karbon turşuları  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$  ( $\text{RCOOH}$ ) ( $n \geq 0$ ) ümumi formula malikdir; onların nisbi molekul kütlələri isə  $14n + 46$  ifadəsi ilə hesablanır.

Sirkə turşusunun iqtisadi cəhətdən əlverişli alınma üsulu butanın katalizator iştirakında havanın oksigeni ilə oksidləşdirilməsi üsuludur:



Qarışqa turşusu isə metanın katalitik oksidləşməsindən alınır:



Sirkə (asetat, etan) turşusu adi temperaturda xarakterik kəskin iyə malik rəngsiz mayedir. Su ilə istənilən nisbətdə qarışır; məişətdə onun 3–9%-li məhlulu sirkə (süfrə sirkəsi), 70–80%-li məhlulu isə sirkə essensiyası adı ilə istifadə olunur.

Müəllim burada elektron resurslarda verilmiş videoçarxları da nümayiş etdirə bilər.

Karbon turşuları mineral turşuların bütün kimyəvi xassələrinə malikdir.

Suda məhlulda qismən *dissosiasiya edir*: fəal metallarla, qələvilərlə, əsasi oksidlərlə, zəif turşuların duzları ilə qarşılıqlı təsirdə olurlar.

– Qarışqa və sirkə turşusunun duzları müvafiq olaraq formiatlar və asetatlar adlanır. Karbon turşularının turşu xassələri karboksil qrupundakı  $(-\text{COOH})$   $\text{H}^+$  ionu ilə əlaqəlidir. Çünki karboksil qrupundakı  $\text{O}-\text{H}$  rabitəsi daha polyardır.

Burada müəllimin **E və F bloklarında** olan materialdan istifadə etməsi məqsədəuyğundur.

– Bəzi *spesifik* xüsusiyyətlərinə görə qarışqa turşusu digər karbon turşularından fərqlənir (**E bloku**).

– Sirkə və qarışqa turşularının müxtəlif tətbiq sahələri vardır.

Müəllim onların tətbiq sahələrini qeyd edir (**E bloku**):

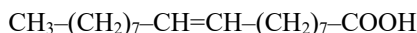
– Doymuş birəsashlı ali karbon turşularından ən mühüm nümayəndələri qliserinin mürəkkəb efirləri – qliseridlər şəklində bitki və heyvan yağlarının tərkibinə daxil olan *palmitin (heksadekan)*  $C_{15}H_{31}COOH$  və *stearin (oktadekan)* turşularıdır  $C_{17}H_{35}COOH$ .

*Palmitin və stearin* turşuları ağ rəngli, suda həll olmayan bərk maddələrdir.

Stearin adlanan onların qarışığı” stearin” şamlarının hazırlanmasında istifadə olunur.

Onların natrium duzları bərk sabunun, kalium duzları isə maye sabunun əsas tərkib hissəsidir. Ali karbon turşuları yağların hidrolizi və parafinlərin katalitik oksidləşməsindən alınır.

Karbohidrogen radikalında 1 ədəd  $C=C$ -rabitəsi olan doymamış turşulardan böyük əhəmiyyətə malik olanı olein turşusudur:



*Olein turşusu* iysiz, mayedir və zeytun, günəbaxan, qarğıdalı, badam yağlarının tərkibində çoxlu miqdarda olein turşusu vardır. Olein turşusu ilə birlikdə həmçinin linol ( $C_{17}H_{31}COOH$ ) və linolen ( $C_{17}H_{29}COOH$ ) turşuları da qliserinin mürəkkəb efirləri şəklində bitki yağlarının tərkibinə daxildir.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsləyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                                                     | II səviyyə                                                                                                                                                        | III səviyyə                                                                                                                                            | IV səviyyə                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karbon turşularının xassələrinə aid müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbon turşularının xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbon turşularının xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbon turşularının xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə düzgün münasibət bildirir. |
| Sirkə turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referat hazırlayır.                                                                    | Sirkə turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair kiçikhəcmli referat hazırlayır.                                                                                 | Sirkə turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair orta həcmli referat hazırlayır.                                                                      | Sirkə turşusunun tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referat hazırlayır.                                                                                  |



## Dərs 62 / Mövzu 48: MÜRƏKKƏB EFİRLƏR. YAĞLAR. SABUN VƏ DİGƏR YUYUCU VASİTƏLƏR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.2.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mürəkkəb efirlər, yağlar, sabun və digər yuyucu vasitələrin quruluşunun xassələrinə təsirini şərh edərək, onların kimyəvi xassələrinə aid reaksiyaların tənliliklərini tərtib edir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 1.1.2, Fiz. – 2.1.3, Fiz. – 2.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>RESURSLAR</b>        | <p>Dərslik, müxtəlif efir, piy və yağların şəklə və formulları təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4QRoJHdy9Lw">https://www.youtube.com/watch?v=4QRoJHdy9Lw</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xJiWdbIgx0">https://www.youtube.com/watch?v=xJiWdbIgx0</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kZX6bV9cIJQ">https://www.youtube.com/watch?v=kZX6bV9cIJQ</a></p> |

– Nə üçün dəvə ay yarım susuzluğa dözə bilir?

– Meyvələrdən, eləcə də ətir və odekolonlardan gələn xoş iy hansı maddələrin iyyidir?

Müəllim dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin mürəkkəb efirlər, yağlar, sabun və digər yuyucu vasitələrə həsr olunduğuna yönəldə bilər.

Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirir:

– Meyvə, ətir və odekolonların iyyi onların tərkibində olan müxtəlif mürəkkəb efirlərin iyyidir. Dəvənin hürğücündəki piy tədricən oksidləşərək çoxlu miqdarda su və enerji ayırır. Ona görə də dəvələr uzun müddət su və qidaya ehtiyac duymadan yaşaya bilərlər. Piylərin, eləcə də yağların əmələ gəlməsində üçatomlu spirt – qliserin və tərkibində cüt sayda karbon atomları olan karbon turşuları – yağ turşuları iştirak edir. Qliserin üçatomlu spirt olduğundan o, üç eyni və ya müxtəlif karbon turşusu ilə mürəkkəb efirlər – yağlar əmələ gətirir.

**Tədqiqat sualı:** Sabun və digər yuyucu vasitələr, mürəkkəb efirlər, eləcə də mürəkkəb efirlərə aid olan yağlar, hansı xassələrinə görə digər üzvi birləşmələrdən fərqlənirlər və öz aralarında hansı oxşar xassələrə malikdir?

İlkin fərziyyələr dinləndikdən sonra şagird qruplarına dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmaq və dərslikdə altbaşıqlarda verilmiş mətnləri araşdırmaq tapşırılır. Sonra qruplar müşahidələrini və aşağıda göstərilmiş altbaşıqları təqdim edirlər.

**I qrup:** mürəkkəb efirləri;

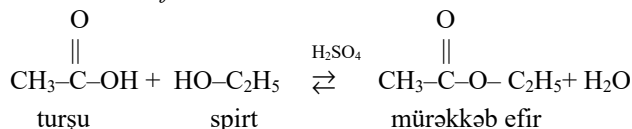
**II qrup:** yağları;

**III qrup:** sabun və digər yuyucu vasitələri.

Araşdırmadan sonra müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşdirmələr aparır, (**D bloku**). Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara

suallar verir. Dərsin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Karbon turşuları və spirtlərin qarşılıqlı təsirindən *efirləşmə reaksiyaları* üzrə əmələ gələn üzvi maddələr *mürəkkəb efirlər* adlanır:



Tənlikdən görünür ki, efirləşmə reaksiyası dönər reaksiyadır və turş mühitdə baş verir.

Mürəkkəb efirin ümumi formulunu belə göstərmək olar:  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{O}-\text{R}'$

Birəsaslı karbon turşularının kiçik molekul kütləli mürəkkəb efirləri suda az həllolan, sudan yüngül, uçucu mayelərdir. Mürəkkəb efirlər çiçəklərdə, meyvələrdə, giləmeyvələrdə olur.

Mürəkkəb efirlərin çoxu xoşagələn meyvə iylidir: məsələn, sirkə turşusunun izoamil efiri armud, yağ turşusunun etil efiri ərik iyi verir.

Mürəkkəb efirlər meyvə essensiyaları şəklində digər ətirli maddələrlə yanaşı meyvə şirələrinin, sərinləşdirici içkilərin və qənnadı məmulatlarının istehsalında, ətir və odekolon hazırlanmasında işlədilir.

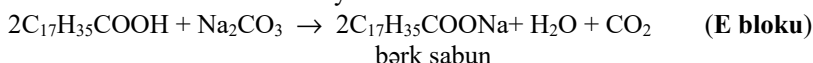
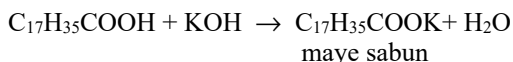
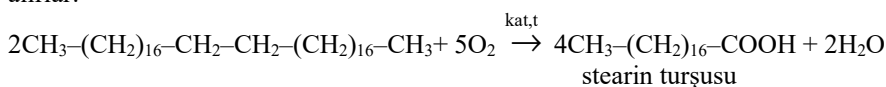
Yağlar – üçatomlu spirt olan qliserinlə birəsaslı (əsasən, ali) karbon turşularının *mürəkkəb efirləridir*. Belə birləşmələrin ümumi adı *triqliseridlərdir*. Yağların tərkibinə əsas etibarilə palmitin, stearin və olein turşuları daxil olur.

Bərk yağları başlıca olaraq doymuş turşular, maye yağları isə, əsasən, doymamış turşular əmələ gətirir. Maye yağların tərkibindəki ikiqat C=C rabitəsini *hidrogenləşdirdikdə maye yağlar bərk yağa çevrilir*. Bu reaksiya üzrə sənayedə bitki yağlarından *marqarin* alınır. *Yağlar sudan yüngüldür və suda həll olmur*. Onlar üzvi həlledicilərdə – benzolda, karbon-disulfiddə (CS<sub>2</sub>) və s. yaxşı həll olur. *Heyvan mənşəli yağlar* (mal piyi, quyruq piyi), adətən, *bərk, bitki yağlarının* (günəbaxan, qarğıdalı, zeytun yağı) əksəriyyəti isə *mayedir*.

Texnikada yağlardan qliserin, karbon turşuları və s. almaq üçün geniş istifadə olunur. *Maye yağlardan əlif yağı və laklar alınır*.

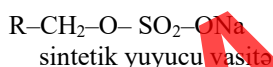
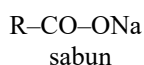
Yağlar qidanın əsas tərkib hissəsi olmaqla orqanizmin enerji mənbəyidir.

Ali karbon turşularının (C<sub>10</sub>–C<sub>21</sub>) natrium (bərk) və kalium (maye) duzları *sabun* adlanır. Hazırda sabun istehsalında lazım olan karbon turşularını neft parafinlərini oksidləşdirməklə alırlar:



Məişətdə və istehsalatda sabun əvəzinə sintetik yuyucu vasitələrdən də istifadə olunur. Sintetik yuyucu vasitələrin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onlar cod suda yuyucu təsirini itirmir.

Ümumi halda sabunun və sintetik yuyucu maddələrin formullarını belə göstərmək olar:



Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşırıla bilər.

*Qiyətləndirmə meyarları:* tənlik tərtib etmə

| I səviyyə                                                                                                                                                                                                                  | II səviyyə                                                                                                                                                                                                          | III səviyyə                                                                                                                                                                                           | IV səviyyə                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mürəkkəb efiqlər, yağlar, sabun və digər yuyucu vasitələrin quruluşunun xassələrinə təsirini müəllimin köməyi ilə şərh edərək onların kimyəvi xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib edir. | Mürəkkəb efiqlər, yağlar, sabun və digər yuyucu vasitələrin quruluşunun onların xassələrinə təsirini çətinliklə şərh edərək onların kimyəvi xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib edir. | Mürəkkəb efiqlər, yağlar, sabun və digər yuyucu vasitələrin quruluşunun onların xassələrinə təsirini şərh edərək onların kimyəvi xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlə tərtib edir. | Mürəkkəb efiqlər, yağlar, sabun və digər yuyucu vasitələrin quruluşunun onların xassələrinə təsirini ətraflı şərh edərək onların kimyəvi xassələrinə aid reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib edir. |

### Dərs 63 / Mövzu 49: KARBOHİDRATLAR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Karbohidratların xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq, nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərh etmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 1.1.2, Fiz. – 2.1.3, Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, karbohidratlara (qlükoza, fruktoza, saxaroza, nişasta və sellüloza) aid nümunələr, qlükoza və fruktoza molekullarının proyeksiya formulu təsvir olunmuş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar tərkibində karbohidratlar olan bitki, meyvə və tərəvəzlər əks olunmuş şəkil-plakatlar, CuSO<sub>4</sub> və NaOH məhlulları, sınaq şüşələri, spirt lampası, kimyəvi qaşiq, ştativ, kompüter, proyektor</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Pbon5ZEQmQ8">https://www.youtube.com/watch?v=Pbon5ZEQmQ8</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dYnAnX0Jkzc">https://www.youtube.com/watch?v=dYnAnX0Jkzc</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RjbbjAgFhnM">https://www.youtube.com/watch?v=RjbbjAgFhnM</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2VN6tbfbMpy">https://www.youtube.com/watch?v=2VN6tbfbMpy</a></p> |

– Fotosintez prosesində oksigenlə yanaşı daha hansı maddə alınır?

Müəllim bu və ya dərslikdə verilmiş məlumatlardan (**A bloku**) istifadə edərək *anlayışın çıxarılması üsulu* ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin karbohidratlara həsr olunduğuna yönəldə bilər.

Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirir:

– Fotosintez prosesi zamanı oksigenlə yanaşı, qlükoza ( $C_6H_{12}O_6$ ) alınır. Qlükoza molekulunda bir karbon atomuna iki hidrogen və bir oksigen, başqa sözlə, bir su molekulu düşür. Əksər digər karbohidratların tərkibi  $C_n(H_2O)_m$  formuluna uyğun gəlir. “Karbohidrat” termini də buradan qaynaqlanır və hərfi mənası “sulu karbon” deməkdir.

Karbohidratlar – tərkibi  $C_n(H_2O)_m$  ümumi formuluna ilə ifadə olunan üzvi maddələrdir ( $n$  və  $m \geq 4$ ).

Karbohidratlar monosaxaridlərə, disaxaridlərə və polisaxaridlərə bölünür. Monosaxaridlər – hidrolizə uğramayan karbohidratlardır. Bunlara qlükoza, fruktoza və s. aiddir. Disaxaridlər – hidroliz nəticəsində bir molekuldan iki monosaxarid molekulu əmələ gətirən karbohidratlardır. Polisaxaridlər – hidroliz nəticəsində bir molekuldan çox sayda monosaxarid molekulları əmələ gətirən karbohidratlardır.

### **Tədqiqat sualı: Karbohidratların quruluşu onların xassələrinə necə təsir göstərir?**

Şagirdlərin ilkin fərziyyələri dinlənir. Sonra şagird qruplarına dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) olan təcrübəni aparmağı və dərslikdə altbaşlıqlardakı mətnləri araşdırmaq tapşırılır. Daha sonra müəllim qruplara müşahidələrini və aşağıda göstərilmiş altbaşlıqları təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** monosaxaridlər – qlükoza və fruktozanı;

**II qrupa:** disaxaridlər – saxarozanı;

**III qrupa:** nişastanı;

**IV qrupa:** sellülozanı.

Müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşdirmələr aparır.

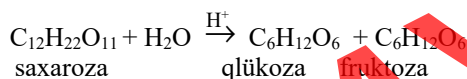
Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Dərsləyin bu hissəsində texniki şəraiti imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Qlükoza çoxlu miqdarda *üzüm şirəsində* (ona görə ona *üzüm şəkəri* deyilir), balda, yetişmiş meyvə və giləmeyvələrdə olur. İnsan orqanizmində qlükoza *əzələlərdə*, qanda (0,1%-ə qədər) və az miqdarda bütün hüceyrələrdə olur. Qlükoza bitkilərdə fotosintez reaksiyası üzrə əmələ gəlir (**E bloku**):



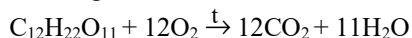
Qlükoza qiymətli və asan mənimsənilən qida maddəsidir. Təbii qlükozadan qanın konservləşdirilməsində və orqanizmi möhkəmləndirici müalicə vasitəsi kimi istifadə olunur. Qlükoza qənnadı sənayesində, güzgü və yolka oyuncaqlarının hazırlanmasında, toxuculuq sənayesində parçalara bəzək vurulmasında, həmçinin C vitaminin (askorbin turşusunun) alınmasında işlədilir. Praktikiqlə qlükozanın qıcqırdılmasından istifadə edərək etil spirtü alınır.

Disaxarid kimi saxarozda da hidrolizə uğrayaraq qlükoza və fruktoza molekulları əmələ gətirir:



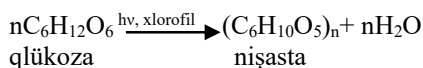
Saxaroza, əsasən, şəkər çuğundurunda (12–20%) və şəkər qamışında (14–26%) olur. Ona görə onu *çuğundur şəkəri* və ya *qamış şəkəri* adlandırırlar. Saxaroza həmçinin bir çox meyvə və tərəvəzlərin tərkibinə daxildir. O, şəkərin əsas tərkib hissəsidir. *Saxarozanı şəkər qamışından və şəkər çuğundurundan ayırmaqqla alırlar.*

Yandırıldıqda saxaroza digər karbohidratlar kimi karbon-dioksiddə və suya oksidləşir:

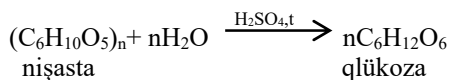


Karbohidratlardan ən *mürəkkəbləri nişasta və sellülozadır*. Quruluşlarına görə onların hər ikisini polimerlərə – yüksək molekullu birləşmələrə aid etmək olar.

*Nişasta – qlükoza qalıqlarından ibarət (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> tərkibli təbii polimerdir*. Nişasta bitkilərdə *fotosintez nəticəsində* (əvvəlcə qlükoza, qlükozadan isə nişasta) *əmələ gəlir*:



Nişastanı təbii nişastalı maddələrdən, əsasən, kartofdan, həmçinin düyüdən və qarğıdalıdan alırlar. Nişasta dadsız, ağ toz halında olan maddədir. Soyuq suda həll olmur, lakin isti suda şişərək yapışqan xassəli kolloid məhlul (nişasta yapışqanı) əmələ gətirir. Nişasta hidrolizə uğrayır. Hidrolizin son məhsulu qlükozadır:



Müəllim dərsi daha maraqlı etmək və materialı daha asan çatdırmaq üçün **E blokuna** müraciət edə bilər. Nişastadan qənnadı məmulatı istehsalında istifadə edilən dekstrin, patka (dekstrinlərin qlükoza ilə qarışığı) və qlükozanın, həmçinin etil spirtinin alınmasında istifadə olunur. Yapışqan kimi ondan parçaları nişastalamaq üçün, kağız və poliqrafiya sənayesində də geniş istifadə edilir. Nişasta əsasında antibiotiklər, vitaminlər, tibbi məlhəmlər və s. hazırlanır. *Nişastanın təyini onun yod ilə qarşılıqlı təsirdə olub, göy rəng əmələ gətirməsinə əsaslanır.*

Sellüloza nişastaya nisbətən daha çox yayılmış karbohidrattır. O, bütün bitki hüceyrələrinin qılaflarını təşkil edir. Oduncaqda 50%-ə qədər, pambıq lifində və süzgəc kağızında isə 98%-ə qədər sellüloza olur.

Sellüloza nişasta ilə eyni tərkibli [(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>] təbii polimerdir. Sellülozanı bitkilərdən – pambıqdan, oduncaqdan, qamışdan və s.-dən alırlar.

Sellüloza ağ, bərk maddədir, suda və adi üzvi həlledicilərdə (spirtə, efirdə, asetonda) həll olmur.

Nişasta kimi sellüloza da duru turşularla qızdırıldıqda hidrolizə uğrayaraq qlükozaya çevrilir:

Sellülozadan kətan və pambıq parça istehsalında istifadə olunur. Onun böyük miqdarı kağız, *etil spirti istehsalına sərf olunur*.

Sellülozanın hidrolizindən alınan qlükozanın qıcqırdılması ilə etil spirti alınır:

Bu cür alınan spirt hidroliz spirti adlanır (1 ton oduncaqdan 200 l hidroliz spirti almaq olur).

Sellülozanın kimyəvi yolla emalından viskoz və asetat süni ipəkləri, plastik kütlələr (sellüloid, sellofan), yanıcı və yanmayan kino və fotomateriallar, laklar, kolloidium alınır, trinitrosellülozadan isə tüstüsüz barıt hazırlanır.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə

yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                                                    | II səviyyə                                                                                                                                                       | III səviyyə                                                                                                                                                           | IV səviyyə                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karbohidratların xassələrinə aid müşahidə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbohidratların xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbohidratların xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Karbohidratların xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

## Dərs 64 / Mövzu 50: ZÜLALLAR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aminturşular və zülallara aid müşahidə və təcrübələr apararaq müvafiq reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərhətmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, B. – 1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>RESURLAR</b>         | <p>Dərslik, aminturşuların adları və formulları təsvir edilmiş cədvəl-plakatlar, zülalların ilkin, ikinci və üçüncü quruluşları təsvir edilmiş plakatlar, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar. Yumurta ağı, <math>\text{CuSO}_4</math> və <math>\text{NaOH}</math> məhlulları, sınaq şüşələri, spirt lampası, kimyəvi qaşığıq, ştativ.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=dv_Bvfz3XY">https://www.youtube.com/watch?v=dv_Bvfz3XY</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5m-e16E9IAs">https://www.youtube.com/watch?v=5m-e16E9IAs</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nXvQYBEaoCs">https://www.youtube.com/watch?v=nXvQYBEaoCs</a><br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=h35cyQXvj4">https://www.youtube.com/watch?v=h35cyQXvj4</a></p> |

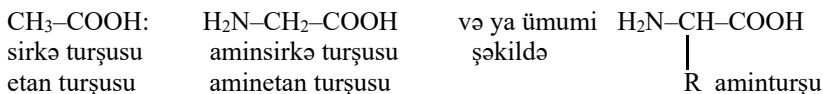
– Bəzən idmançılar bədən əzələlərini qısa müddətdə inkişaf etdirmək üçün hansı maddədən istifadə edirlər. Bu maddə haqqında nə deyə bilərsiniz?

– Hüceyrənin üzvi maddələrdən ibarət tərkibinin 50%-dən çoxunu təşkil edən hansı maddədir?

Müəllim bu və dərslikdəki məlumatlardan (**A bloku**) istifadə edərək *anlayışın çıxarılması üsulu* ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin aminturşulara və zülallara həsr olunduğuna yönəldərək aminturşuların tərkibi, quruluşu və adlandırılması haqqında qısa mühazirə şəklində məlumat verə bilər.

Hüceyrənin, eləcə də insan orqanizminin böyük bir hissəsi zülallardan ibarətdir. Zülallar təbii biopolimerlərdir. Zülallar özləri isə amin turşulardan əmələ gəlmişdir.

Amin turşular molekullarında amin ( $-NH_2$ ) və karboksil ( $-COOH$ ) qrupu olan üzvi birləşmələrdir. Amin turşulara karbon turşularının karbohidrogen radikalında H atomunun əsasi xassəli  $NH_2$  qrupu ilə əvəzlənmə məhsulu kimi baxılır. məsələn,



Amin turşular – suda yaxşı həll olan, rəngsiz, kristal maddələrdir. Onların suda məhlulları elektrik cərəyanını keçirir. Amin turşuların bir çoxunun dadı şirindir. Molekullarında həm əsasi, həm də turşu funksional qrupların olması səbəbindən amin turşular amfoter xassə göstərir.

**Tədqiqat sualı: Zülalların quruluşu onların xassələrinə necə təsir edir? Zülalları necə təyin etmək olar?**

Şagird qruplarına dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübələri aparmağı, eləcə də dərslikdəki mətni araşdırmaq tapşırılır. Müəllim qruplara müşahidələrini və mətni təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** zülalların alınması, tərkibi və alınması tarixini;

**II qrupa:** zülalların ilkin və ikinci quruluşunu;

**III qrupa:** zülalların üçüncü quruluşu və rəngli reaksiyalarını;

**IV qrupa:** amin turşuların və zülalların əhəmiyyətini.

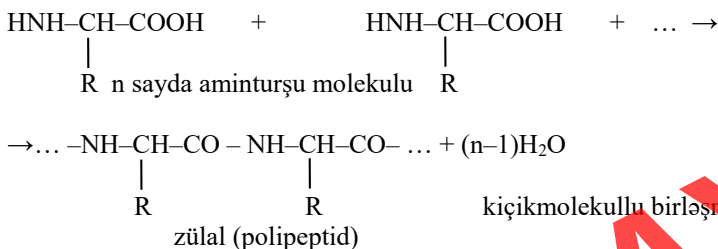
Araşdırmaya başlamazdan qabaq texniki imkan verən siniflərdə elektron resurslarda göstərilmiş videoçarxlardan istifadə etmək tövsiyə olunur.

Araşdırmanın sonunda şagirdlər qazandıqları informasiyaları *mübadilə* etdikdən sonra lövhədə *müzakirəyə* təqdim edirlər. Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Müəllim təqdimatları dinləyib düzəlişlər və əlavələr etməklə dəqiqləşdirir (**D bloku**):

– Beləliklə, amin turşular üzvi amfoter birləşmələrdir.

$NH_2CH_2COOH + NaOH \rightarrow NH_2CH_2COONa + H_2O$  tənliyi amin turşunun turşu,  $HOOCCH_2NH_2 + HCl \rightarrow [HOOCCH_2NH_2]^+Cl^-$  tənliyi isə amin turşunun əsasi xassəsini əks etdirir.

Əsasi və turşu qrupları vasitəsilə amin turşular həmçinin bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olub polimerlər – zülallar (polipeptidlər) əmələ gətirir:



İrimolekullu birləşmələrin və əlavə məhsul kimi kiçikmolekullu birləşmələrin (burada: suyun) əmələ gəlməsi ilə gedən reaksiyalar polikondensləşmə reaksiyalarıdır.

$$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad | \\ -\text{C}-\text{N}- \end{array}$$

Reaksiya nəticəsində əmələ gələn –C–N– atomlar qrupu peptid və ya amid qrupu, karbon və azot atomları arasındakı rabitə isə peptid (amid) rabitəsi adlanır. Polimer molekulunda bu rabitə çox sayda təkrarlandığından polimer polipeptid adlanır.

Beləliklə, zülallar (polipeptidlər) aminturşu qalıqlarından ibarətdir.

Zülallar mürəkkəb quruluşa malikdir: hazırda zülal molekulunun ilkin, ikinci, üçüncü və dördüncü quruluşu müəyyən edilmişdir.

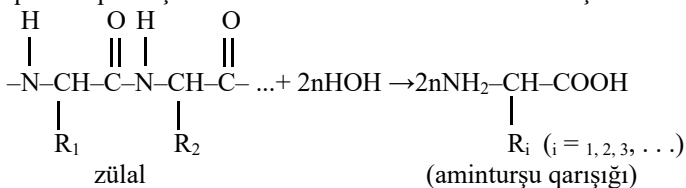
Polipeptid zəncirində aminturşu qalıqlarının düzülüş ardıcılığı zülalın ilkin quruluşu adlanır.

Zəncirdə aminturşu qalıqlarının ardıcılığı və ya sayı dəyişdikdə zülalın ilkin quruluşu da dəyişmiş olur.

*Zülalın ikinci quruluşu – polipeptid zəncirinin ayrı-ayrı hissələrinin fəzada əldə etdiyi formasıdır.* Təbii zülalların əksəriyyətində polipeptid zənciri spiral şəklində bükülmüş (qıvrılmış) olur. Zülalın ikinci quruluşunun bu forması α-spiral adı almışdır. Zülalın üçüncü quruluşu – spiralın fəzada bükülərək əmələ gətirdiyi formasıdır.

Zülalın bioloji aktivliyi, əsasən, onun üçüncü quruluşu ilə müəyyən edilir. Onların xarakterik kimyəvi xassələri hidrolizə uğraması, denaturasiyası və rəngli reaksiyalar verməsi ilə əlaqədardır.

Hidroliz ya fermentlərin təsirindən, ya da zülalları turşu və ya qələvi məhlulları ilə qızdırdıqda baş verir. Hidrolizin son məhsulu aminturşulardır:



Zülalın ikinci və üçüncü quruluşunun dağılmasına *denaturasiya* deyilir. Denaturasiyaya səbəb olan amillərə qələvi və qüvvətli turşuların təsiri, radiasiya və qızdırılma aiddir.

Yumurtanı bişirdikdə, xörək hazırladıqda, qan laxtalandıqda, süd çürüdükdə və s. hallarda biz denaturasiya hadisəsi ilə rastlaşırıq.

Müəllim dərsləyinin **E blokunda** verilmiş materiallara müraciət edir.

İnsan və heyvanlar aminturşuları zülali qidalarla əldə edir. Lakin bəzi aminturşular həmçinin orqanizmdə də sintez olunur. Belə aminturşular əvəz oluna bilən aminturşular adlanır: məsələn, qlisin, alanin, qlutamin turşusu və s. Orqanizmdə sintez oluna bilməyən aminturşulara əvəz oluna bilməyən aminturşular deyilir; məsələn: valin, leysin, lizin, fenilalanin və s. Bu aminturşular orqanizmə yalnız qida vasitəsilə daxil olur. Orqanizmdə mövcud olan aminturşulardan bu orqanizmə xarakterik olan zülallar sintez olunur.

Müəllim zülalların canlı orqanizmdə rolu və tətbiqi haqqında təqdimatları dəqiqləşdirdikdən sonra zülalların biotexnoloji üsulla alınmaları vurğulanır.

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsləyinin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.



*Qiyətləndirmə meyarları: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                                                                             | II səviyyə                                                                                                                                                  | III səviyyə                                                                                                                                                      | IV səviyyə                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aminturşular və zülallara aid müşahidə və təcrübələr apararaq müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Aminturşular və zülallara aid müşahidə və təcrübələr apararaq müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə çətinliklə münasibət bildirir. | Aminturşular və zülallara aid müşahidə və təcrübələr apararaq müvafiq reaksiyaların tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Aminturşular və zülallara aid müşahidə və təcrübələr apararaq müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib etməklə nəticələrinə düzgün münasibət bildirir. |

## Dərs 65 / Mövzu 51: İRİMÖLEKULLU BİRLƏŞMƏLƏR – POLİMERLƏR

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | • İrimolekullu birləşmələrin xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Əqli hücum, dialoji şərh etmə, qısa mühazirə, müstəqil işlərin təşkili və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, təbii, süni və sintetik polimer nümunələri, bəzi polimerlərin quruluş formulları əks olunmuş plakatlar, polimerlərin təsnifatını göstərən cədvəl, mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ka_MGfGvKt0">https://www.youtube.com/watch?v=Ka_MGfGvKt0</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=LJGjxaLZhrI">https://www.youtube.com/watch?v=LJGjxaLZhrI</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=N_9ER-C5Hr0">https://www.youtube.com/watch?v=N_9ER-C5Hr0</a> |

Müəllim dərslikdə verilmiş məlumatlardan (**A bloku**) istifadə edərək *anlayışın çıxarılması üsulu* ilə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin irimolekullu birləşmələrə polimerlərə həsr olunduğuna yönəldə bilər.

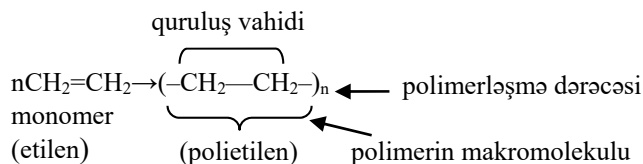
Müəllim şagirdlərin fərziyyələrini dinlədikdən sonra cavabları dəqiqləşdirir:

– İpək, oduncaq, nuklein turşuları, uşaq oyuncaqları və s. – bunların hamısını birləşdirən əlamət onların polimer maddələr olmasıdır. Əsasən, karbon atomları arasında  $\pi$ -rabitəsi olan maddələr polimerləşə bilər (şagirdlərə polimerləşmə reaksiyaları doymamış karbohidrogenlər mövzusunda tanışdır). Müəllim qısa mühazirə şəklində monomer, polimer, polimerləşmə dərəcəsi, quruluş vahidi, polimerlərin alınması – polimerləşmə və polikondensləşmə reaksiyaları haqqında məlumat verir.

Molekulları çoxlu sayda təkrarlanan atomlar qrupundan ibarət olan maddələr *polimer* və ya *irimolekullu birləşmələr* adlanır.

Müəllim **E blokunda** verilmiş materiallara müraciət etməklə şagirdlərə mövzu ilə bağlı daha geniş məlumatlar çatdırıla bilər:

Polimerləşmə reaksiyası, əsasən, doymamış birləşmələr üçün xarakterik olub, başlanğıc molekularda  $\pi$ -rabitələrin qırılması hesabına baş verir, məsələn, etilenin polimerləşmə reaksiyasının sxemi qısa şəkildə belə göstərilir:



**IV grupa:** lifləri.

Plastik kütlələr – qızdırıldıqda verilən formanı alan, soyudulduqdan sonra formanı saxlayan polimerlərdir (polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistirol və onun

sopolimerləri, fenolformaldehid qatranı və s.) Onlar yüngüldürlər, mexaniki və kimyəvi cəhətdən çox davamlıdır, yaxşı istilik və elektrik izolyasiya xassələrinə malikdirlər.

Liflər – əyirilmək və toxunmaq qabiliyyətinə malik, sap şəklində dartıla bilən təbii və sintetik polimerlərdir.

Liflər təbii və kimyəvi liflərə ayrılır. Təbii liflər bitki və heyvan mənşəli olur. Kimyəvi liflər də öz növbəsində süni və sintetik liflərə ayrılır.

*Süni liflər təbii polimerlərin kimyəvi emalı ilə alınır (asetat və viskoz lifləri sellülozanın çevrilmələri nəticəsində alınır).*

*Sintetik liflər isə sintetik polimerlərdən hazırlanır (kapron, naylon və lavsan lifləri). Süni və sintetik liflərin istehsalında kimyəvi üsullardan istifadə olunduğu üçün onları kimyəvi liflər adlandırırlar.*

Sonra müəllim ayrı-ayrı polimer maddələrin tətbiqi haqqında fikirləri dəqiqləşdirir. Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsədəuyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Qiymətləndirmə meyarı: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                         | II səviyyə                                                                                                                                                                               | III səviyyə                                                                                                                                                                                             | IV səviyyə                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İrimolekullu birləşmələrin xassələrinə aid müşahidə aparır, nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | İrimolekullu birləşmələrin xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, çətinliklə müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edir və münasibət bildirərkən tez-tez səhvlərə yol verir. | İrimolekullu birləşmələrin xassələrinə aid müşahidə və təcrübələri əsasən, düzgün aparır, müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edərkən bəzən səhvlərə yol verir, əsasən düzgün münasibət bildirir. | İrimolekullu birləşmələrin xassələrinə aid müşahidə və təcrübələri düzgün aparır, nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliklərini səhvə yol vermədən tərtib etməklə əhatəli münasibət bildirir. |

## DƏRS 66 / Mövzu 52: PRAKTİK İŞ–3. ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİN XASSƏLƏRİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.                                         |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübə aparır, nəticələrinə müvafiq reaksiyaların tənliliklərini yazmaqla münasibət bildirir.</li> </ul>                                                                                                                                            |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Cütlərlə və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Müstəqil işlərin təşkili.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | B. – 1.1.2, Fiz. – 2.1.3, Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>RESURSLAR</b>        | Dərslik, çini kasa, çay qaşığı, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , $\text{NaOH}$ , $\text{CaC}_2$ , $\text{KMnO}_4$ , $\text{CaCO}_3$ , $\text{CH}_3\text{CHO}$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$ , Tollens reaktiv, qliserin, metiloranj, şüşə çubuq, sınaq şüşələri dəsti, ştativlər, tıxac, qazaparan borular, spirt lampaları, lakmus kağızı. |

Dərs praktik dərs olduğundan praktik işləri cütlərlə və ya kiçik qruplarla təşkil etmək daha məqsədəuyğundur. Təhlükəsizlik qaydaları xatırladıldıqdan sonra şagirdlər dərslikdən işin gedişi ilə tanış olurlar. Sonra onlara lazım olan reaktivlər paylanır. Müəllim laboratoriyanın təchizatından və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsindən asılı olaraq təcrübələrin sayını artır və ya azalda bilər. Hər bir şagird dəftərində mövzunun adını yazdıqdan sonra müəllimin və laborantın nəzarəti ilə işə başlaya bilər. İşə müvafiq qurğunun yığılması ilə başlanılır. İşləri yekunlaşdırdıqdan sonra qruplar öz müşahidə və nəticələrini lövhədə müvafiq reaksiya tənliliklərini yazmaqla təqdim edir. Vaxt itkisinə yol verməmək üçün qrupun daha çox nümayəndəsini təqdimata cəlb etmək lazımdır. Dərsin sonunda müəllim şagirdlərə ev tapşırığı kimi gördüklərin işin hesabatını dəftərə səliqə ilə qeyd etməyi tapşırır.

*Qiymətləndirmə meyarları: münasibət bildirmə*

| I səviyyə                                                                                                                                            | II səviyyə                                                                                                                                 | III səviyyə                                                                                                                                                           | IV səviyyə                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidələr apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sadə üzvi birləşmələrə aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə aparmaqla nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə münasibət bildirir. | Sadə üzvi birləşmələrə aid təcrübə və müşahidələri diqqətlə apararaq nəticələrinə müvafiq reaksiya tənliliklərini düzgün tərtib etməklə münasibət bildirir. |

## KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ NÜMUNƏSİ

1. Hansı maddənin köməyi ilə çoxatomlu spirtləri biratomlu spirtlərdən fərqləndirirlər?

A)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$     B)  $\text{HOCH}_2\underset{\text{I}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{OH}$     C)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$     D)  $\text{CH}_3\text{OH}$     E)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$



2. Polietilenlə polipropilenin quruluş vahidini müəyyən edin.

1)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$     2)  $-\text{CH}_2-\dot{\text{C}}\text{H}-$     3)  $-\text{CH}=\dot{\text{C}}-$     4)  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$     5)  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$



A) 1, 3      B) 1, 5      C) 4, 2      D) 4, 3      E) 4, 5

3. Aldehidlər haqqında hansı ifadə səhvdir?

A)  $\text{CH}_2\text{O}$  – rəngsiz, kəskin iyli qazdır

B) Etanal – kəskin iyli, asan uçucu mayedir

C) Formalin – formaldehidin 35-40%-li suda məhluludur

D) Spirtlərə nəzərən müvafiq aldehidlər suda az həll olur

E) Spirlərə nəzərən müvafiq aldehidlər daha yüksək temperaturda qaynayır

4. Hansı reaksiyalarda aldehid reduksiya olunur?

$$1) \text{RCHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \quad 2) \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{NH}_3^*}$$
$$3) \text{HCHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{t, NH}_3^*} \quad 4) \text{HCHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{t, kat.}} \quad 5) \text{RCHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{t, kat.}}$$

A) 1, 2, 3, 4, 5      B) 1, 2, 3      C) 1, 4, 5      D) 4, 5      E) yalnız 4

5. Səhv ifadəni müəyyən edin. Polimer:

A) polimerləşmə və polikondensləşmə reaksiyaları üzrə alınır

B)  $C=C$  və  $C\equiv C$  rabitəli monomerlərdən alınır

C) adətən, 5000-dən böyük  $M_r$ -ə malikdir

D) monomerlə eyni keyfiyyət tərkibə malikdir

E) makromolekulu çoxlu sayda təkrarlanan monomer molekullarından ibarətdir

6. Hansı ifadə qlükozaya aid deyil?

A) Şirin dada malikdir

B) Şəffaf mayedir

C) Üzüm şəkəri adlanır

D) Suda yaxşı həll olur

E) Saxarozanın hidrolizindən əmələ gəlir.



7. – C – N – atomlar qrupuna aid olan ifadələri göstərin.

- 1) peptid qrupu adlanır
- 2) amid rabitəsi adlanır
- 3) iki aminturşunun qarşılıqlı təsirindən alınır
- 4) polipeptidlərin tərkibinə daxildir

A) Yalnız 1, 4    B) Yalnız 2, 3    C) Yalnız 1, 3    D) Yalnız 2, 4    E) 1, 2, 3, 4

8. Zülalların xarakterik xassələrini göstərin.

- 1) Denaturasiyaya uğraması
- 2) Hidrolizə uğraması
- 3) Rəngli reaksiyalar verməsi
- 4) Polimer əmələ gətirməsi

A) 1, 2, 3, 4    B) yalnız 2    C) yalnız 3    D) 1, 2, 3    E) 1, 3, 4

9. Doğru ifadələri müəyyən edin. Nişasta...

- 1) Soyuq suda həll olur
- 2) İsti suda yapışqan əmələ gətirir
- 3) Yod ilə təyin edilir
- 4) Qida maddəsidir
5. hidroliz nəticəsində qlükoza əmələ gətirir

A) 1, 2, 3, 4, 5    B) 2, 3, 4, 5    C) yalnız 2, 3, 5    D) 1, 2, 3, 4    E) 1, 2, 3, 5

10. Hansı ifadə aminturşulara aid deyil?

- A) Rəngsiz kristal maddələrdir
- B) Suda məhlulda neytral xassə göstərmir
- C) Turşu funksional qrupa malikdir
- E) Amfoter xassəli birləşmələrdir
- D) Əsasi funksional qrupa malikdir

11. Bərk sabuna aid olan ifadələri göstərin.

- 1) Əsasən palmitin və stearin turşularının natrium və kalium duzlarıdır
- 2)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{sxemi üzrə alınır}$
- 3)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{sxemi üzrə alınır}$
- 4) Sabunlaşma prosesi üzrə əmələ gəlir
- 5) Sintetik yuyucu vasitələr kimi cod suda yuyuculuq qabiliyyətini itirmir

A) 1, 2, 3, 4, 5    B) 2, 4    C) 2, 3, 5    D) 1, 2, 3, 4    E) yalnız 2

# GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR

## DƏRS 2 / MÖVZU 1: METALLARIN İCMALI, TƏBİƏTDƏ TAPILMASI VƏ ALINMASININ ÜMUMİ ÜSULLARI

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | 1.1.1. Maddələrin (metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələri, sadə üzvi birləşmələr) quruluşunu, fiziki xassələrini şərh edir.<br>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənlklərini tərtib edir.<br>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir. |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh etməklə yanaşı metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr aparır, müvafiq reaksiya tənlklərini tərtib edərək nəticələrinə münasibət bildirir.</li></ul>                                                                                                                                                                             |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialoji şərh etmə, müstəqil işlərin təşkili, əqli hücum və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | C–1.2.1, F–2.1.3, F–3.1.1, B–1.1.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>RESURLAR</b>         | Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, metal kolleksiyası, $\text{CuCl}_2$ məhlulu, cərəyan düzləndiricisi, Fe lövhə və ya mismar, kompüter, proyektor.<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=bmdBPw_1XII">https://www.youtube.com/watch?v=bmdBPw_1XII</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5YgrKeaNu6w">https://www.youtube.com/watch?v=5YgrKeaNu6w</a>                                                                    |

### DƏRSİN GEDİŞİ

#### MOTİVASIYA

Dərsin *motivasiyasını* gündəlik həyatımızda, sənayenin müxtəlif sahələrində işləən maşın və mexanizmləri misal göstərərək, metalların həyatımızdakı müstəsna rollarına diqqəti çəkməklə yaratmaq məqsəduyğundur. Sonra şagirdlərə bəsit maddələrin metal və qeyri-metallara bölündüyünü xatırladaraq onların diqqətini dialoq yolu ilə metal atomlarının quruluşundakı özəlliklərə yönəltmək lazımdır. Bunun üçün yönləndirici suallar verilə bilər:

– Metal atomlarının xarici elektron təbəqəsində, adətən, neçə elektron yerləşir? Metal atomlarının radiusu qeyri-metal atomlarının radiusundan necə fərqlənir?

Bu suallar vasitəsilə şagirdlərin diqqətini metalların atom quruluşunda olan özəlliyinə – onların böyük atom radiusuna və xarici elektron təbəqəsində az sayda elektron olması fikrinə yönlətmək lazımdır.

Sonra şagirdlərin coğrafiya və biologiya fənlərindən aldıkları biliklərə əsaslanaraq metalların təbiətdə yayılması haqqında təsəvvürlər genişləndirilir:

– Yer kürəsinin nüvəsini (*Fe, Ni*), mantiya qatını (*Al*) hansı metallar təşkil edir, litosferdə hansı metallar var? Bitkilərin tərkibində metal varmı? Fotosintez prosesində hansı metal iştirak edir (*Mg*)? Sizcə, metallar təbiətdə sərbəst, yoxsa birləşmələr şəklində rast gəlinir? Hansı metallara sərbəst (*Cu, Hg, Ag, Pt, Au*), hansılara isə birləşmələr şəklində rast gəlinir (*digərləri*)?

Bu suallara dialoji müzakirə aparmaqla cavab axtarılır. Müəllimin müzakirəni metalların təbiətdə yayılması və onların hansı birləşmələr (əsasən, oksidlər, sulfidlər eləcə də digər duzlar) şəklində tapılması ilə yekunlaşdırması tövsiyə olunur. Burada dərsləyin **E və F bloklarına** da istinad məqsədəuyğundur. Bəzi birləşmələrin formulları lövhədə yazılır.

Sonra müəllim filiz, metallurgiya haqqında qısa mühazirə söyləyir və metalların sənayedə alınmasının ümumi üsullarını sadalayır. Tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı: Metalların canlı orqanizmdəki rolunu necə görürsünüz?**

### TƏDQIQATIN APARILMASI

Şagirdlərin söylədikləri *fərziyyələr* qeyd olunur. Fərziyyələr dinləndikdən sonra mövzunu daha ətraflı araşdırmaq üçün şagirdlər qruplara bölünür və onlara əvvəlcə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş suallara cavab hazırlamaları, həmçinin dərsləkdəki mətni araşdırıb öyrənmək tapşırılır. Araşdırmadan sonra müəllim qruplara növbə ilə nəticələri lövhədə təqdim etməyi tapşırır:

**I qrupa:** C və CO-dan istifadə etməklə pirometallurgiya üsulunu;

**II qrupa:** metal və hidrogendən istifadə etməklə pirometallurgiya üsulunu;

**III qrupa:** hidrometallurgiya üsulunu;

**IV qrupa:** elektrometallurgiya üsulunu.

Müzakirə yolu ilə dəqiqləşdirilərək metalların dövri sistemdəki mövqeyi və onların saylarının çox olması (əlavə yarımqrup elementlərinin hamısının metallar olması) aydınlaşdırılır və metalların yalnız reduksiyaedici olduğu vurğulanır (**D bloku**).

### MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Hər qrup tədqiqat barədə fikir mübadiləsi apararaq ümumilikdə nəticələri dəqiqləşdirir. Sonra hər qrupdan bir və ya bir neçə nəfər nümayəndə görülmüş işin nəticəsini sinfə və müəllimə təqdim edir. Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir. Bunun üçün 14–15 dəqiqə vaxt kifayət edər.

### ÜMUMİLƏŞDİRMƏ VƏ NƏTİCƏ

Qrupların təqdimatından sonra müzakirələr və ümumiləşmələr aparılır, qrupların təqdimatları əlaqələndirilir: – Filizlərdən metallar metal kationlarının reduksiyası ilə alınır. Sənayedə, əsasən, metalların alınmasında 3 üsuldan – **pirometallurgiya, hidrometallurgiya və elektrometallurgiya** üsullarından istifadə edilir.

1. **Pirometallurgiya** üsulunda metal reduksiyaedici vasitəsilə (C, CO, H<sub>2</sub>, aktiv metallar) yüksək temperaturda filizdən reduksiya olunur.

Reduksiya aktiv metalla (Al, Mg, Na) və ya hidrogenlə aparıldıqda proses müvafiq olaraq metalotermiya və hidrogenotermiya adlanır.

2. **Hidrometallurgiya** üsulunda metalın birləşməsi məhlulə keçirilir və həmin məhluldan metal özündən daha aktiv metalla reduksiya olunur. Bu yolla qızıl, gümüş, mis, sink, volfram (W) və s. metallar alınır

3. **Elektrometallurgiya** üsulunda metal onun birləşməsinin ərintisindən elektrolizlə alınır. Adətən, bu yolla aktiv metallar (Na, K, Al, Ca və s.) alınır. Sabit elektrik cərəyanının təsiri ilə elektrolarlarda baş verən oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarına **elektroliz** deyilir.

Sonra metalların alınması ilə bağlı təcrübələr aparılır. Bu təcrübələrin sadəliyini nəzərə alıb onların şagirdlər tərəfindən aparılması məqsədəuyğun hesab edilir.





Təcrübəni aparmaq üçün içərisində mis(II) sulfat olan sınaq şüşəsinə əvvəlcədən səthi zəif xlorid turşusu məhlulunda təmizlənmiş dəmir mismar salınır. 1–2 dəqiqədən sonra mismarın üzərinə qırmızı-çəhrayı rəngli mis çökür.

İkinci təcrübəni aparmaq üçün içərisində mis(II) xlorid məhlulu olan kimyəvi stəkanı elektroliz qurğusuna qoşmaq lazımdır. Əgər belə qurğu yoxdursa plastik banka qapağına iki mismar keçirmək, onu da naqıl vasitəsi ilə elektrik düzləndiricisinə birləşdirmək lazımdır.

Müvafiq reaktivlər olmadıqda elektron resurslarda göstərilmiş mənbələrdəki videoçarxları nümayiş etdirmək tövsiyə olunur.

## YARADICI TƏTBİQETMƏ

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (**H bloku**) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər.

## QIYMƏTLƏNDİRMƏ VƏ REFLEKSİYA

Dərsin *refleksiya* hissəsində, müəllim metalların alınması üsullarını frontal sual-cavabla möhkəmləndirə bilər:

– Metallurgiya nədir? Filiz nəyə deyilir? Metalların alınmasının hansı ümumi üsulları var? Pirometallurgiya nədir?

Əlavə olaraq dərsliyin *nümunə* blokunda verilmiş məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

*Qrup cütlərinin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi.*

Şagirdlərin qrup fəaliyyətlərini qiymətləndirmək üçün müəllim meyarlar üzrə qiymətləndirmə həyata keçirə bilər.

| Meyarlar<br>Qruplar | Qruplarda<br>əməkdaşlıq | Reaksiya<br>tənliyinin<br>düzgünlüyü | Təriflərin<br>dəqiqliyi | Sual-<br>cavabda<br>iştirak | Müşahidələrdən<br>düzgün nəticə<br>çıxarmaq |
|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| ...                 |                         |                                      |                         |                             |                                             |

*Qiymətləndirmə meyarı:* münasibət bildirmə

| I səviyyə                                                                                                                                                                                                | II səviyyə                                                                                                                                                                                                | III səviyyə                                                                                                                                                                                                    | IV səviyyə                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh edir, metalların alınmasına dair müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini müəllimin köməyi ilə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh edir metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr apararaq, müvafiq reaksiya tənliklərini çətinliklə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh edir, metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini kiçik səhvlərlə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | K.E.D.S. cədvəlində metalların vəziyyətini şərh edir, metalların alınmasına dair təcrübə və müşahidələr apararaq müvafiq reaksiyaların tənliklərini düzgün tərtib etməklə nəticələrinə düzgün münasibət bildirir. |

*Ev tapşırığı* kimi şagirdlərə metalların təbiətdə tapılan birləşmələrinə aid müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə esse hazırlamaq tapşırıla bilər. İşlərin nəticəsi yoxlanılaraq hər bir şagirdin portfoliosuna qoyulur.

## Dərs 60 / Mövzu 46: DOYMUŞ ALDEHİDLƏR. SİRKƏ ALDEHİDİ

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt STANDARTLAR</b>  | <p>2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir.</p> <p>3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.</p> <p>4.1.1. Metallar və qeyri-metalların, onların birləşmələrinin, sadə üzvi birləşmələrin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</p>                                                                                                                                                                                      |
| <b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir.</li> <li>Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim FORMASI</b>    | Kollektiv və kiçik qruplarla iş.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Təlim ÜSULLARI</b>   | Dialogi şərh etmə, müstəqil işlərin təşkili, ziqzaq və müzakirə.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İNTEQRASIYA</b>      | Fiz. – 2.2.2, Fiz. – 3.1.1, İnf. – 4.1.3, B. – 4.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>RESURSLAR</b>        | <p>Dərslik, metanal və etanal molekullarının quruluş formulları, kürəcik və mil-kürəcik modelləri təsvir olunmuş plakatlar, kürəcik və mil-kürəcik modeli yığmaq üçün detallar, natrium-hidroksid, mis(II)sulfat, elektrik qızdırıcısı, kimyəvi stəkanlar, spirt lampası, sınaq şüşəsi dəsti, ştativ</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZzISkgNKABc">https://www.youtube.com/watch?v=ZzISkgNKABc</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=O8sbBNPE0HA">https://www.youtube.com/watch?v=O8sbBNPE0HA</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Vv9ugDvmIXk">https://www.youtube.com/watch?v=Vv9ugDvmIXk</a></p> |

### DƏRSİN GEDİŞİ

#### MOTİVASIYA

Müəllim sinfə müraciət edir:

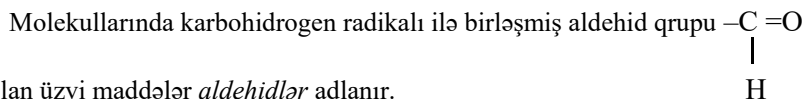
– Etil spirtinin zəif oksidləşməsindən hansı maddə alınır? Etil spirtinin molekulyar formulu ilə asetaldehidin molekulyar formulu müqayisə etsək, hansı fərqi müşahidə etmiş olarıq? Doymuş aldehidlərin ümumi formulu necə olar?

Müəllim bu və ya dərslikdə verilmiş *motivasiya* suallarından (**A bloku**) istifadə etməklə şagirdlərin diqqətini bugünkü dərsin doymuş aldehidlərə həsr olunduğuna yönəldə bilər.

Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra dəqiqləşdirir:

– Etil spirtinin zəif oksidləşməsindən asetaldehid alınır. Etil spirtini asetaldehidlə müqayisə etdikdə onların iki hidrogen atomu ilə fərqləndiyi məlum olur. Biratomlu spirtlərin ümumi formulunun  $C_nH_{2n+1}OH$  olduğunu nəzərə alsaq, doymuş aldehidlər üçün də  $C_nH_{2n}O$  ümumi formulu yazmaq olar.

Bütün üzvi birləşmələrə karbohidrogenlərin törəməsi kimi baxıldığından doymuş karbohidrogen molekulyarında bir H atomunun birvalentli  $-CHO$  qrupu ilə əvəz olunmasından alınan üzvi birləşmələrə *doymuş aldehidlər* deyilir. Doymuş aldehidlərin ən sadə nümayəndələri qarışıq aldehidi və ya metanal ( $CH_2O$ ) və asetaldehid və ya etanaldır ( $CH_3-CHO$ ).



olan üzvi maddələr *aldehidlər* adlanır.

Aldehidlərin ümumi formulu belədir:  $\text{R}-\text{CHO}$ . Yalnız qarışqa aldehidində aldehid qrupu H atomu ilə birləşmişdir:  $\text{H}-\text{CHO}$   $>\text{C}=\text{O}$  qrupu *karbonil qrupu* adlanır.

Doymuş aldehidlərin ümumi formulu  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  ( $n \geq 1$ ) olduğundan, onların nisbi molekül kütlələri  $14n + 16$  ifadəsi ilə hesablanır.

**Tədqiqat sualı:  $-\text{CHO}$  funksional qrupu aldehidlərin xassələrinə necə təsir edir?**

## TƏDQIQATIN APARILMASI

Müəllim şagirdlərə dərsləyin *fəaliyyət* hissəsində (**C bloku**) verilmiş təcrübəni aparmağı, müşahidə və nəticələrini müzakirə etməyi tapşırır. Müzakirə yolu ilə şagirdlərin müşahidə və nəticələri dəqiqləşdirilir.

Müəllim şagirdləri qruplara bölür. Şagirdlər “Ziqzaq” üsulundan istifadə etməklə tədqiqat sualını araşdırırlar. 4 “Ekspert qrupuna” bölünən şagirdlərə müəllim dərsləkdə altbaşıqlarda verilmiş mətnləri araşdırmağı tapşırır:

**I qrupa:** doymuş aldehidlərin adlandırılması və alınmasını;

**II qrupa:** doymuş aldehidlərin fiziki xassələri və oksidləşmə reaksiyalarını;

**III qrupa:** doymuş aldehidlərin birləşmə reaksiyalarını;

**IV qrupa:** doymuş aldehidlərin tətbiqi və təyini;

Bundan sonra şagirdlər “Doğma qruplara” qayıdaraq ilkin tədqiqatı davam etdirirlər. Hər qrup tədqiqat barədə fikir mübadiləsi aparır və nəticələri ümumilikdə dəqiqləşdirir.

## MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Hər qrupdan bir və ya bir neçə nəfər nümayəndə görülmüş işin nəticəsini təqdim edir. Müəllim hər bir qrupdan şagirdlərin iştirakını maksimum təmin etməklə onların təqdimatlarını dinləyir, yeri gəldikcə müzakirələr, əlavələr və dəqiqləşdirmələr aparır.

Bu zaman digər qruplar təqdimatçıları dinləyərək onlara suallar verir.

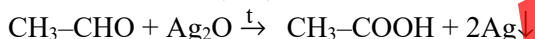
## ÜMUMİLƏŞDİRMƏ VƏ NƏTİCƏ

Qrupların təqdimatından sonra müzakirələr və ümumiləşdirmələr aparılır, qrupların təqdimatları əlaqələndirilir.

Dərsin *təcrübə* hissəsində müəllim aldehidlərin təzə hazırlanmış mis(II) hidroksid suspenziyası ilə oksidləşməsi reaksiyasını nümayiş etdirə bilər. Əgər kimya laboratoriyasının avadanlıqlarla təchizatı bu təcrübələri aparmaq üçün imkan vermirsə müəllim elektron resurslarda verilmiş videoçarxı nümayiş etdirə bilər.

Təcrübəni aparmaq üçün içərisində asetaldehid olan sınaq şüşəsinə 1–2 ml mis(II) sulfat məhlulu, sonra isə 1–2 ml natriumhidroksid məhlulu əlavə edilir. Bu zaman parlaq göy rəngli məhlul alınır. Sınaq şüşəsinə spirt lampasında azacıq qızdırdıqda pomidor suyu rəngində mis(I) oksid ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) çöküntüsü alınır.

Aldehidlər çox asan oksidləşir. Bu zaman müvafiq karbon turşusu əmələ gəlir. Məsələn, sirkə aldehidi gümüş(I) oksidin ammoniyaklı suda məhlulu ilə (“gümüş güzgü” reaksiyası üzrə) və ya təzə çökdürülmüş mis(II) hidroksidlə qızdırıldıqda sirkə turşusuna oksidləşir. Hər iki reaksiyadan aldehidlərin təyini üçün istifadə edilir:



Burada müəllim şagirdlərə dərsliyin *fəaliyyət* hissəsində (C bloku) verilmiş suallara cavab hazırlamağı tapşırır. Bunun üçün 2–3 dəqiqə vaxt kifayət edir. Müzakirə yolu ilə şagirdlərin cavabları dinlənir, nəticələr ümumiləşdirilərək dəqiqləşdirilir:

– Aldehidlərin gümüş(I) oksidin ammoniyakda məhlulu ilə oksidləşdikdə reduksiya olunan gümüş sınaq şüşəsinin divarlarına çökür. Reaksiya nəticəsində aldehid oksidləşərək karbon turşularına çevrilir. Aldehid qrupu (–CHO) karboksil qrupuna (–COOH) çevrilir. +1 oksidləşmə dərəcəsinə malik olan karbon atomu 2 elektron verərək +3 oksidləşmə dərəcəsinə keçir  $C^{+1} \rightarrow C^{+3}$ .

## YARADICI TƏTBİQETMƏ

Müəllim mövzunun sonunda *öyrəndiklərinizi tətbiq edin və yoxlayın* hissəsində (H bloku) verilmiş tapşırıqlardan məqsəduyğun hesab etdiklərini sinifdə, digərlərini isə evdə yerinə yetirməyi, həmçinin dərsliyin *nümunə* blokundakı məsələni nümunəyə əsasən həll etməyi tapşıra bilər.

## QIYMƏTLƏNDİRMƏ VƏ REFLEKSİYA

Dərsin *refleksiya* hissəsində, müəllim aldehidlərin ümumi alınma üsulları, fiziki və kimyəvi xassələri, həmçinin tətbiqi haqqında frontal sual-cavabla möhkəmləndirə bilər.

Müəllim qabaqcadan hazırlanmış meyar cədvəlini lövhədən asdırır və şagirdlərlə birlikdə qrupların qiymətləndirməsini aparır. Qiymətləndirmə “+” və “–” işarəsi ilə aparılır.

| Meyarlar<br>Qruplar | Əməkdaşlıq | Dinləmə | Nizam-<br>intizam | Çıxış edən qrupun təqdimatına edilən əlavə və düzəlişlər | İşin düzgün yerinə yetirilməsi və tamamlanması | Ümumi nəticə |
|---------------------|------------|---------|-------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| I                   |            |         |                   |                                                          |                                                |              |
| ...                 |            |         |                   |                                                          |                                                |              |

*Qiymətləndirmə meyarları:* münasibət bildirmə, referat hazırlama

| I səviyyə                                                                                                                                                             | II səviyyə                                                                                                                                                  | III səviyyə                                                                                                                                                      | IV səviyyə                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə müəllimin köməyi ilə münasibət bildirir. | Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, reaksiyaların tənliliklərini çətinliklə tərtib etməklə nəticələrinə münasibət bildirir. | Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə kiçik səhvlərlə münasibət bildirir. | Aldehidlərin kimyəvi xassələrinə aid müşahidə və təcrübələr aparır, reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməklə nəticələrinə dolğun münasibət bildirir. |
| Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair müəllimin köməyi ilə referatlar hazırlayır.                                                                             | Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair çətinliklə referatlar hazırlayır.                                                                             | Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair referatlar hazırlayır.                                                                                             | Aldehidlərin tətbiqinə və həyatda roluna dair dolğun referatlar hazırlayır.                                                                             |

## TÖVSIYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR

1. Ümumtəhsil məktəblərinin VII sinifləri üçün fənn kurikulumları, 2013.
2. Fəal/interaktiv təlim: müəllimlər üçün vəsait. Z.A.Veysova. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Uşaq Fondu (UNICEF)
3. Düşünən sinif üçün öyrətmə və öyrənmə üsulları A.Krouford, E.Vendi Soul, S.Metyu, C.Makinster.
4. Q.Hüseynov və b. İnklüziv təhsil (ibtidai təhsil pilləsi üçün), 2010.
5. Fəal təlim. Təlimatçılar və müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Təhsilin İnkişafı Mərkəzi, Bakı, 2003.
6. R.Y.Əliyev, Ə.T.Əzizov. Kimyanın tədrisi metodikası. I, II hissə. Bakı, 2005, 2006.
7. Ə.Ö.Əbdürrəhimov. Kimya tədrisi üsulu. I, II hissə. Bakı, 1959,1967.
8. A.Z.Məmmədova. Kimyanın tədrisində müasir təlim texnologiyaları. Bakı, 2012.
9. A.Z.Məmmədova. Kimyanın tədrisi metodikası. Proqram. Bakı, 2012.
10. A.H.Əliyev. Müasir pedaqoji texnologiyalar və onlardan kimyanın tədrisində istifadə. Bakı, 2009.
11. Z.Veysova. Fəal/interaktiv təlim. Bakı, 2007.
12. Ə.N.Xəlilov, Ə.Əzizov. Kimya tədrisi üsulu praktikumu. Bakı, 2000.
13. R.Y.Əliyev və başqaları. Kimya tədrisi üsulu praktikumu. Bakı, 1972.
14. Orta məktəbə aid kimyadan dərsliklər. VIII-XI siniflər. Bakı, 2009.
15. A.Əliyev. 8-10-cu siniflərdə kimyanın tədrisi. Bakı, 2004, 2006, 2012.
16. Kimya fənni kurikulumu. VII-XI siniflər üçün. Bakı,2013.
17. R.Y.Əliyev, Ə.O.Əhmədov. Kimyanın tədrisi metodikasından mühazirə mətnləri. Bakı, 1999
18. Azərbaycan Respublikasının Təhsil Qanunu. Bakı 2009.
19. “Kurikulum” jurnalları. Bakı. 2008-2013.

## **BURAXILIŞ MƏLUMATLARI**

### **Kimya – 9**

*Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün  
“Kimya” fənni üzrə dərsləyin müəllim üçün metodik vəsaiti*

#### **Tərtibçi heyət:**

Müəlliflər: **Şükür Əli oğlu Mustafa**  
**İltifat Urşan oğlu Lətifov**

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Dil redaktoru       | <b>Kəmalə Cəfəri</b>   |
| Nəşriyyat redaktoru | <b>Kəmalə Abbasova</b> |
| Texniki redaktoru   | <b>Zeynal İsayev</b>   |
| Dizayneri           | <b>Pərviz Məmmədov</b> |
| Korrektoru          | <b>Aqşin Məsimov</b>   |

© **Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi**

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi 11,6. Fiziki çap vərəqi 12,75. Səhifə sayı 204.  
Kağız formatı 70x100 1/16. Tiraj . Pulsuz.

“Şərq-Qərb” mətbəəsində çap olunmuşdur.  
Bakı, AZ 1123, Aşıq Ələsgər küç. 17.

**LAYİHƏ**

KİMYƏVİ ELEMENTLƏRİN DÖVRİ SİSTEMİ

| DÖVRLƏR       | SİRALAR | Q R U P L A R      |                    |                 |                    |                  |                 |                   |                |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  | VIII |  |      |  |
|---------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------|------------------|------|--|------|--|------|--|
|               |         | A I B              | A II B             | A III B         | A IV B             | A V B            | A VI B          | A VII B           | A              | VIII             |                   | VIII             |                   | VIII           |                  | VIII |  | VIII |  | VIII |  |
| 1             | 1       | (H)                |                    |                 |                    |                  |                 |                   |                |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 2             | 2       | Li<br>Lithium      | Be<br>Berillium    | B<br>Bor        | C<br>Karbon        | N<br>Azot        | O<br>Oksigen    | F<br>Flor         | Ne<br>Neon     |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 3             | 3       | Na<br>Natrium      | Mg<br>Magneziyum   | Al<br>Aluminium | Si<br>Silisium     | P<br>Fosfor      | S<br>Kükürd     | Cl<br>Xlor        | Ar<br>Arqon    |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 4             | 4       | K<br>Kalium        | Ca<br>Kalsium      | Sc<br>Skandium  | Ti<br>Titan        | V<br>Vanadium    | Cr<br>Xrom      | Mn<br>Mangan      | Fe<br>Dəmir    |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 5             | 5       | Cu<br>Mis          | Zn<br>Sink         | Ga<br>Qallium   | Ge<br>Germanium    | As<br>Arsen      | Se<br>Selen     | Br<br>Brom        | Kr<br>Kripton  |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 6             | 6       | Rb<br>Rubidium     | Sr<br>Stronsium    | Y<br>İtrium     | Zr<br>Sirkonium    | Nb<br>Niobium    | Mo<br>Molibden  | Tc<br>Texnessium  | Ru<br>Rutenium |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 7             | 7       | Ag<br>Gümüş        | Cd<br>Kadmium      | In<br>İndium    | Sn<br>Qalay        | Sb<br>Stibium    | Te<br>Tellur    | I<br>Yod          | Xe<br>Ksenon   |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 8             | 8       | Cs<br>Sesium       | Ba<br>Barium       | La<br>Lantan    | Hf<br>Hafnium      | Ta<br>Tantal     | W<br>Volfram    | Re<br>Renium      | Os<br>Osmium   |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 9             | 9       | Au<br>Qızıl        | Hg<br>Cıva         | Tl<br>Tallium   | Pb<br>Qurğuşun     | Bi<br>Bismut     | Po<br>Polonium  | At<br>Astat       | Rn<br>Radon    |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| 10            | 10      | Fr<br>Fransium     | Ra<br>Radium       | Ac<br>Aktinium  | Rf<br>Rezerfordium | Db<br>Dubnium    | Sg<br>Siborqium | Bh<br>Borium      | Hs<br>Hassium  |                  |                   |                  |                   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| *Lantanoidlər |         | Ce<br>Sesium       | Nd<br>Nedodum      | Pm<br>Prometium | Eu<br>Yevropium    | Gd<br>Qadolinium | Tb<br>Terbiyum  | Dy<br>Disproziyum | Ho<br>Holmiyum | Er<br>Erbium     | Tm<br>Tulium      | Yb<br>İtterbiyum | Lu<br>Lutetsium   |                |                  |      |  |      |  |      |  |
| **Aktinoidlər |         | Th<br>Protaktinium | Pa<br>Protaktinium | U<br>Uran       | Np<br>Neptunium    | Pu<br>Plutonium  | Am<br>Amerisium | Cm<br>Kürüm       | Bk<br>Berklium | Cf<br>Kalfornium | Es<br>Eynşteynium | Fm<br>Fermium    | Md<br>Mendelevium | No<br>Nobelium | Lr<br>Lorrensium |      |  |      |  |      |  |

Pulsuz

**LAYİHƏ**