

MÜTƏLLİM ABBASOV,
AKİF ƏLİYEV

KİMYA

8-ci sinif

MÜƏLLİM ÜÇÜN METODİK VƏSAİT

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
08.06.2015-ci il tarixli 645 №-li
əmrinə təsdiq edilmişdir.*



«ASPOLİQRAF»
BAKİ—2015

Abbasov M., Əliyev A.
A13 Kimya. 8-ci sinif. Müəllim üçün metodik vəsait.
Bakı, «Aspoliqraf», 2015, 192 səh.

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenedən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

GİRİŞ

Dünya təcrübəsi göstərir ki, hər hansı dövlətin, xalqın inkişafına maddi sərvətlər bolluğu yaratmaqla deyil, bu sərvətləri yüksək potensiala və elmi-texniki biliklərə malik insan kapitalına çevirməklə nail olmaq mümkündür. Yüksək potensiallı insan kapitalı isə keyfiyyətli təhsil sistemi vasitəsi ilə əldə edilir.

Təhsil sisteminin keyfiyyəti onun məzmunu və orada fəaliyyət göstərən müəllimlərin səriştəsi, səviyyəsi ilə müəyyən edilir. Təhsilin keyfiyyətini yüksəltmək üçün dövrün tələblərinə uyğun hazırlanmış məzmunu peşəkarcasına reallaşdırma bilən, pedaqoji-metodik bacarıqlara, fənn üzrə lazımınca biliklərə, innovativ təlim metodologiyasına yiyələnmiş kadrların hazırlığına daim diqqət yetirilməli, onların fasiləsiz inkişafı təmin edilməlidir.

Bu məqsədlə son illərdə təhsildə həyata keçirilən kurikulum islahatlarının reallaşdırılması üçün dövrün tələblərinə uyğun tərtib olunmuş yeni dərsliklər və müəllimlərin fəaliyyətini istiqamətləndirən metodik vəsaitlərin rolu böyükdür. Kimya fənni üzrə hazırlanmış VIII sinifdə təlim materiallarının müasir tələblər əsasında tədrisi məsələlərindən bəhs edən bu metodik vəsaitin müəllimlərə aşağıdakı istiqamətlərdə kömək etməsi nəzərdə tutulmuşdur:

1. VIII sinifdə məzmun standartları necə reallaşdırılır.
2. Məzmun standartlarının fəndaxili və fənlərarası inteqrasiyası necə həyata keçirilir.
3. Standartları əks etdirən məzmunun bilik və bacarıqlara çevilməsi üçün hansı təlim texnologiyalarından istifadə edilir.
4. Sinifdə təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi hansı meyarlarla aparılır.
5. Bilik və bacarıqların summativ qiymətləndirilməsi hansı sual və tapşırıqlarla həyata keçirilir.
6. VIII sinifdə hansı təlim strategiyalarına üstünlük verilir.
7. VIII sinfin dərs materiallarının daha yaxşı qavranılması və mənimsənilməsi üçün hansı nümayiş və laboratoriya təcrübələri vacib sayılır.
8. Təhsil standartlarının təlim məqsədlərinə çevrilməsi cari planlaşdırmada, dərs mövzularının fəal (interaktiv) təlimin mərhələləri ilə reallaşdırılması dərs planında necə əks olunur.
9. Sinif üçün ilik planlaşdırma nümunəsi necə tərtib edilir.

1. VIII sinifdə «Kimya»nın tədrisinə dair metodik tövsiyələr

1.1. Təlimin məzmunu barədə

VIII sinifdə təlimin məzmunu bu sinifə aid standartların məzmununa uyğun olaraq, aşağıdakı mövzulara aid tədris materialları ilə həyata keçiriləcəkdir:

- Oksidlər, əsaslar, turşular və duzların adlandırılması, təsnifatı, mühüm alınma üsulları və xassələri;
- Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı, kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər, kimyəvi tarazlıq və ona təsir edən amillər;
- Dövri qanun və kimyəvi elementlərin dövri sistemi, atomun quruluşu;
- Kimyəvi rabitə, maddələrin quruluşu;
- Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları;
- Elektrolitik dissosiasiya, dissosiasiya dərəcəsi və dissosiasiya sabiti;
- İon mübadiləsi reaksiyaları;
- Elektroliz, hidroliz.

Təlim nəticələrini qiymətləndirmək üçün 6 kiçik summativ və 2 böyük summativ qiymətləndirmə keçirilməsi nəzərdə tutulur.

VIII sinifdə, həmçinin dərs mövzularının daha yaxşı qavranılması ilə əlaqədar nümayiş və laboratoriya təcrübələrinin aparılması, əldə edilmiş bilik və bacarıqların tətbiqi və möhkəmləndirilməsi üçün 3 praktik məşğələnin təşkili də nəzərdə tutulmuşdur.

1.2. VIII sinifdə tətbiq olunan təlim və qiymətləndirmə strategiyaları haqqında

VIII sinifdə tədris olunacaq mövzuların əksəriyyəti nəzəri xarakterlidir. Bu səbəbdən sinifdaxili təlimdə öyrənilənlərin sinifdən xaric məşğələlərdə möhkəmləndirilməsi və inkişaf etdirilməsi əhəmiyyətli sayılır.

Sinifdaxili təlimin (dərslərin) təşkil və aparılması dərslərin tipinə uyğun qurulmalıdır. Tətbiq olunaq təlim metodları, fəaliyyət üsulları və priyomları da dərslərin tipinə uyğun seçilməli və qarşıya qoyulan məqsədlərin həyata keçirilməsinə xidmət etməlidir.

Ümumtəhsil məktəblərində kimya fənninin tədrisi zamanı, əsasən, dörd dərs tipindən istifadə olunur:

1. Yeni materialın öyrənilməsi dərsi.

2. Bilik və bacarıqların tətbiqi, möhkəmləndirilməsi və inkişaf etdirilməsi dərsi (praktik məşğələlər də bu dərslərinə aiddir).

3. Bilik və bacarıqların ümumiləşdirilməsi və sistemləşdirilməsi dərsi (təkrarların və yekunlaşmaların aparılması belə dərslərdəndir).

4. Təlim nəticələrinin monitorinqi və qiymətləndirilməsi dərsi.

Əgər bir dərslərin gedişində bu dörd dərslərin tipində nəzərdə tutulan proseslərin bir neçəsindən istifadə edilirsə, belə dərslər qarışıq dərslər adlandırılır. Son illərdə dərslərin təşkilinə verilən müasir tələblərdə bir neçə fənn müəlliminin eyni mövzuda eyni vaxtda dərslər aparmasına da icazə verilir. Məsələn, VIII sinifdə tətbiq olunacaq yeni dərslərdəki «Elektrolitlər və qeyri-elektrolitlər», «Elektroliz» dərslərinin tədrisini kimya və fizika müəllimi birlikdə apara bilərlər. Belə dərsləri «Kompleks dərslər» adlandırmaq olar.

Yeni materialın öyrədilməsi dərslərinin ən çox iki variantda təşkili əlverişli hesab olunur. Bu iki dərslərin variantının strukturları aşağıdakı kimi ola bilər:

1 variant (yeni dərslərin materialı şərh olunur)

1. Dərslərin təşkili.

2. Frontal müsahibə: keçmiş dərslərə aid və yeni dərslərin mövzusu ilə əlaqəli olan bilik və bacarıqların aktualaşdırılması, ev tapşırıqlarının yerinə yetirilməsi vəziyyətinin öyrənilməsi.

3. Motivasiya, yeni dərslərin mövzusunun şərh.

4. Yeni bilik və bacarıqların möhkəmləndirilməsi üçün təşkil edilmiş qruplara tapşırıqların verilməsi, onların yerinə yetirilməsi (və nəticələr barədə fikir mübadiləsinin aparılması) (1–2 qrupa keçən dərslərə aid ev tapşırıqlarının həllinə hazırlanması göstərişi verilə bilər).

5. Nəticələrin müzakirəsi. (Bütün qruplara eyni tapşırıq verilsə, 1–2 qrup nümayəndəsinin təqdimatı, hər qrupa müxtəlif tapşırıqlar verilsə, hər bir qrup nümayəndəsinin təqdimatı bütün sinif kollektivi ilə müzakirə edilir və ümumiləşdirilir.)

6. Qiymətləndirmə. (Qrupların və ayrı-ayrı şagirdlərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi əvvəlcədən hazırlanmış meyarlar cədvəlində aparılır).

7. Müəllimin yekun sözü, ev tapşırığı. (Yekun sözündə müəllim yeni dərslərin materiallarının şagirdlər tərəfindən necə mənimsənilməsi, dərslərin prosesində ayrı-ayrı şagirdlərin və qrupların fəaliyyəti barədə öz fikirlərini

bildirir, tövsiyəsini və məsləhətlərini verir. Ev tapşırığı ehtiyac olduqda verilir, bu məqsədlə müəllim ya dərslikdəki çalışmalardan, ya da özünün əvvəlcədən hazırladığı sual və tapşırıqlardan istifadə edə bilər. Lazım gələrsə, yeni dərs materiallarına aid internetdən axtarışlar edilməsi də tapşırılır.)

I variantla dərsin təşkilinə o halda ehtiyac olur ki, öyrəniləcək yeni dərs materialını şagirdlər keçmiş biliklərindən istifadə etməklə qavramaqda çətinlik çəkirlər, mövzunun dərk edilməsi onlar üçün çətinidir, müəllimin izahına ehtiyac vardır.

II variant (yeni dərs materialı şərh edilmir)

1. Dərsin təşkili.

2. Frontal söhbət: dərs mövzusunun məqsədinin açıqlanması, mövzunun hissələrə bölünməsi, qruplara tapşırıqların verilməsi (qrupun sayı çox olduqda bir-birindən aralı oturmuş iki qrupa eyni tapşırıqlar verilə bilər).

3. Tapşırıqların yerinə yetirilməsi (qrup üzvləri dərslikdən mətni oxuyub öyrənir, sonra qrupdaxili fikir mübadiləsi aparılır).

4. Nəticələrin müzakirəsi.

5. Bilik və bacarıqların tətbiqi (əldə edilən biliklərin tətbiqinə aid tapşırıqların yerinə yetirilməsi).

6. Müəllimin yekun sözü (ümumiləşdirmə) və qiymətləndirmə.

Dərs prosesində dərslərin tipinə uyğun olaraq aşağıdakı fəaliyyət üsullarından istifadə oluna bilər:

1. Yeni materialın öyrədilməsi dərslərində:

Problemlə-dialogi şərh; müsahibə; nəzəri və praktik xarakterli müstəqil işlərin (məsələn, elementin dövri sistemdə yerinə görə xarakterizə edilməsi, element atomlarının elektron formullarının tərtibi, reaksiya tənliklərinin tərtibi və əmsalların tapılması, maddələrin tərkibinin təcrübədə təyini, müxtəlif tip hesablama və eksperimental məsələlərin həlli və s.) yerinə yetirilməsi; elektron vəsaitlərdən istifadə etməklə tədris filmlərinə baxış.

2. Bilik və bacarıqların möhkəmləndirilməsi və inkişaf etdirilməsi dərslərində: reproduktiv xarakterli çalışmalardan, laboratoriya təcrübələri; praktik işlər (modelləşdirmə, məsələlərin həlli, sxem və cədvəl üzrə iş); seminar dərsləri; ekskursiya və s.

3. Bilik və bacarıqların ümumiləşdirilməsi və sistemləşdirilməsi dər-sində: öyrənilənlərin təkrarı və dərinləşdirilməsi; ümumiləşdirici məz-munlu məsələ və çalışmaların həlli, ümumiləşdirici sxem və cədvəllər üzərində müstəqil işlərin yerinə yetirilməsi, müəllimin əlavə məlumatı və yekunlaşdırıcı sözü.

4. Bilik və bacarıqların səviyyəsinin müəyyənləşdirilməsi dər-sində: şifahi sorğu; yazılı sorğu (fərdi şəkildə); zaçot qəbulu (şifahi və yazılı şəkildə); yoxlama yazı işi (adi qaydada və test üsulu ilə).

Ümumtəhsil məktəblərində kimyanın tədrisi zamanı hazırda əməkdaş-lıqla təlim, modullarla təlim və layihələrin hazırlanması ilə təlim texno-logiyalarına daha çox üstünlük verilir. Bu təlim texnologiyaları ilə dərslərin təşkili prosesində dərk edilməsi şagirdlər üçün çətin olan materialın şərhli problemlə, dialoji metodlarla aparılır, şagirdlərin müstəqil və yarımmüstə-qil işlərinin təşkilinə daha çox yer ayrılır. Fərdi, cütlər və kiçik qruplar şəklində yerinə yetirilən müstəqil işlərin nəticəsi sistematik olaraq ümumi sinif kollektivi ilə müzakirə edilərək qiymətləndirilir (formativ qiymətlən-dirmə). Bundan başqa, öyrənilmiş təlim materiallarına (tədris vahidlərinə) dair bilik və bacarıqlar dövrü olaraq (6 həftədən gec olmayaraq) yazılı test üsulu və zaçot qəbulu şəklində yoxlanılıb qiymətləndirilir (Kiçik Summa-tiv Qiymətləndirmə). Hər yarımilin sonunda isə daha geniş məzmununda test üsulu ilə qiymətləndirmə aparılır (Böyük Summativ Qiymətləndirmə). Dərs ilinin sonunda kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələrin nəti-cələrinə əsasən illik qiymətləndirmə müəyyənləşdirilir.

Məlumdur ki, yeni kurikulumların tətbiq olunduğu siniflərdə dərslərin təşkili zamanı interaktiv təlim metodları və üsullarından, təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsində yeni qaydalardan istifadə edilməsi tövsiyə edilir. Kimyanın tədrisində tətbiqi daha əlverişli hesab olunan təlim metodları və üsulları barədə «Kimya» VII sinif (Müəllimlər üçün metodik vəsait, Bakı, 2014) kitabında ətraflı məlumat verilmişdir. VIII sinifdə də onları rəhbər tutmaq olar. Bu sinifdə də dərslərin əsasən «Əməkdaşlıqla təlim texnologiyası» ilə aparılması məqsəduyğun olardı. VIII sinifdə, həmçinin «Modul texnologiyası» ilə təlimin təşkilinə yer vermək olar. Məsələn, «Dövrü qanun və kimyəvi elementlərin dövrü sistemi. Atomun quruluşu» və «Məhlullar. Elektrolitik dissosiasiya» tədris vahidlərinin Modul texno-logiyası ilə aparılması dərslər saatlarının azaldılması ilə nəticələnər və qənaət edilən dərslər saatlarında mövzuya (bölməyə) aid əlavə çalışmalar və məsə-

lələr həll etməyə, təcrübələr aparmağa imkan yaranardı. Nəzərə almaq lazımdır ki, Modul texnologiyası ilə təlimin təşkili hazırlıqlı müəllimin və inkişaf etmiş bilikli sinif şagirdlərinin olmasını tələb edir. Müəllim öyrəniləcək tədris vahidinə (bölməyə) aid əvvəlcədən istinad konspekti, lazımi sxem və cədvəl hazırlamalı, şagird isə əvvəllər öyrəndikləri təlim materiallarına aid kifayət qədər bilik və bacarıqlara malik olmalıdırlar.

VII sinif üçün adı yuxarıda qeyd olunan vəsaitdə şagirdlərin təlim fəaliyyəti və nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi barədə də xeyli məlumat verilmişdir. Lakin bu məlumatlara yeni əlavələr edildiyindən, onların hər bir müəllimə çatdırılmasını vacib hesab edirik.

Azərbaycan Respublikası Təhsil nazirinin 02.09.2013-cü il tarixli 792 nömrəli əmrinə əsasən hazırda yarımillik yekun qiymətlərdən illik qiymətlər çıxarılması aşağıdakı cədvəllər əsasında aparılır (yarımillik yekun qiymətlərin hesablanması düsturu VII sinif üzrə müəllim üçün metodik vəsaitdə verilmişdir):

Y_1	Y_2	İllik
2	2	2
2	3	3
2	4	3
2	5	4

Y_1	Y_2	İllik
3	2	2
3	3	3
3	4	4
3	5	4

Y_1	Y_2	İllik
4	2	3
4	3	3
4	4	4
4	5	5

Y_1	Y_2	İllik
5	2	3
5	3	4
5	4	4
5	5	5

Bildiyimiz kimi bilik və bacarıqların summativ qiymətləndirilməsi üçün tərtib olunan test sual və tapşırıqları 4 mürəkkəblik səviyyəsində hazırlanır:

1-ci səviyyə – asan;

3-cü səviyyə – yüksək;

2-ci səviyyə – orta;

4-cü səviyyə – ən yüksək.

Səviyyələrə görə sual və tapşırıqların miqdarı aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir:

1-ci səviyyə – 20%

3-cü səviyyə – 30%

2-ci səviyyə – 30%

4-cü səviyyə – 20%

Kiçik və böyük summativ qiymətləndirmə testlərindəki sual və tapşırıqlara verilən cavablar balla qiymətləndirilir. Balların miqdarı səviyyələrə görə verilir.

- 1-ci səviyyəlinin düz cavabı – 1-2 bal
 2-ci səviyyəlinin düz cavabı – 3-5 bal
 3-cü səviyyəlinin düz cavabı – 6-8 bal
 4-cü səviyyəlinin düz cavabı – 9-10 bal

Şagirdin topladığı bala əsasən (beş ballı şkala ilə) qiymət çıxarılır:

Nö	Maksimum bala görə toplanan balın faizi	Qiymət
I	10 – 40%	2 (qeyri-kafi)
II	41 – 60%	3 (kafi)
III	61 – 80%	4 (yaxşı)
IV	81 – 100%	5 (əla)

Bu qiymətlər sinif jurnalına yazılır. Kiçik Summativ Qiymətləndirmədə iştirak etməyən şagirdin sinif jurnalındakı xanası iki yerə bölünür yuxarıda «q» (qayıb) yazılır, aşağısı boş saxlanılır. 2-ci summativ qiymətləndirməyədək həmin şagirdlə ayrıca summativ qiymətləndirmə aparılır, nəticəsi xananın aşağıdakı boş hissəsində yazılır. Həmçinin Böyük Summativ Qiymətləndirmədə üzrlü səbəbə görə iştirak etməyən şagirdlə sonrakı bir ay ərzində ayrıca summativ qiymətləndirmə aparılır. Əgər şagird üzrsüz səbəbdən iştirak etmirsə, onun qiyməti «0» qəbul edilir, yəni hesablama düsturunda illik qiymət hesablanarkən BSQ əvəzinə «0» yazılır.

1.3. Təlimin planlaşdırılması barədə

Fənnin təhsil proqramında (kurikulumunda) nəzərdə tutulan tədris materiallarının sistemli, ardıcıl və tam öyrənilməsi üçün təlimin perspektiv (illik) və cari (gündəlik) planlaşdırılmasının düzgün, dəqiq aparılmasının əhəmiyyəti böyükdür. İllik planlaşdırma nəticənin pedaqoji şəraiti, şagirdlərin inkişaf səviyyəsi və müəllimin peşəkarlıq səviyyəsi nəzərə alınmaqla müəllimin özü tərəfindən (əgər 3 ildən yuxarı müəllimlik stajı və iş təcrübəsi varsa) aparılır. Tərtib olunan perspektiv planlaşdırma fənn metodbirləşməsində (və ya onun əvəzedən qurumda) müzakirə edilib təsdiqlənir. İllik planlaşdırmanı tərtib etməyə başlamazdan əvvəl fənn müəllimi fənn standartlarını, dərsliyi, müəllim üçün metodik vəsaiti, təcrübəli hə-

karının və ya metodistin tərtib etdiyi planlaşdırma nümunəsini nəzərdən keçirir. İndiki dövrdə illik planlaşdırmada ardıcılıqla aşağıdakı xanaların olması məqsəduyğun hesab edilir:

1. Standartın kodu
2. Tədris vahidi
3. Dərs mövzusu
4. Resurs
5. Qiymətləndirmə növü
6. Saat miqdarı
7. Dərsin keçilmə tarixi
8. Qeyd

Cari planlaşdırma perspektiv planlaşdırmaya əsasən tərtib edilir. Onun strukturunda aşağıdakı başlıqların olması tövsiyə olunur. **Standart, dərsin mövzusu, dərsin məqsədi, təlim üsulları, integrasiya, resurs, dərsin gedişi.**

Hazırda dərslərin fəal təlim metodları və üsulları ilə təşkilinə üstünlük verilir. Dərs interaktiv təlim üsulları ilə aparıldıqda onun mərhələlərinin ardıcılığı qəbul edilmiş qaydada həyata keçirilir. Dərsin əsas mərhələlərində hansı işlərin görüldüyü qısaca olaraq qeyd edilir.

İnteraktiv təlimdə dərsin əsas mərhələləri aşağıdakılardır:

1. Motivasiya, problemin (öyrəniləcək yarım-mövzuların) müəyyənləşdirilməsi, problemin həlli üçün fərziyyələrin göstərilməsi.
2. Tədqiqat sualının qoyulması və tədqiqatın aparılması.
3. İnformasiya (əldə edilən məlumatlar) mübadiləsi.
4. Öyrənilənlərin təqdimatı və müzakirəsi.
5. Nəticə çıxarma və ümumiləşdirmə.
6. Tətbiq etmə.
7. Qiymətləndirmə və refleksiya (fəaliyyətin təhlili).
8. Ev tapşırığı (hər dərsdə verilməsi məcburi deyil).

1.4. İllik planlaşdırma nümunesi

Alt standart	Tədris vahidi	Dərsin mövzusu	Resurslar	Qiymətləndirmə növü	Saat miqdarı
I yarıml					
1.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.	1. Oksidlər – adlandırılması, təsnifatı və fiziki xassələri	1. Oksidlər alınması və kimyəvi xassələri	Müxtəlif oksid nümunələri, oksidlərin adlandırılması və fiziki xassələrinə aid cədvəllər	Diagnostik və formativ	1
1.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.	2. Oksidlərin alınması və kimyəvi xassələri	2. Oksidlərin alınması və kimyəvi xassələri	Oksidlərin alınması və kimyəvi xassələrinə aid təcrübələr üçün maddələr və qablar. Çalışma və məsələ mətnləri	Formativ	1
1.1.1.; 3.1.1.	3. Əsaslar – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınması	3. Əsaslar – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınması	Əsasların təsnifatı cədvəli, alınmasına aid təcrübələri aparmaq üçün maddələr və qablar	Diagnostik və formativ	1
1.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.	4. Əsasların fiziki və kimyəvi xassələri	4. Əsasların fiziki və kimyəvi xassələri	Fiziki xassələrə aid cədvəl, kimyəvi xassələrə aid təcrübələri aparmaq üçün maddələr və qablar. Çalışma mətnləri	Formativ	1
1.1.1.; 3.1.1.	5. Turşular – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və müəyyən alqına üsulları	5. Turşular – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və müəyyən alqına üsulları	Turşuların təsnifatına aid cədvəl, alınma reaksiyalarına aid təcrübələri aparmaq üçün maddələr və qablar	Diagnostik və formativ	1
2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.	6. Turşuların fiziki və kimyəvi xassələri	6. Turşuların fiziki və kimyəvi xassələri	Fiziki xassələrə aid cədvəl, kimyəvi xassələrə aid təcrübələri aparmaq üçün maddələr və qablar	Formativ	1

Alt standart	Tədris vahidi	Dərsin mövzusu	Resurslar	Qiymətləndirmə növü	Saat miqdarı
1.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.	I. Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri (11 s.)	7. Duzlar – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınma üsulları	Təsnifatə aid cədvəl, normal, turş, əsası və iqiqat duz nümunələri, alıma reaksiyaları üçün maddələr və qablar	Diagnostik, formativ	2
2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.		8. Duzların mühüm xassələri	Fiziki xassələrə aid cədvəl, kimyəvi xassələrin öyrənilməsi üçün istifadə edilən maddələr və qablar	Formativ	1
2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.		9. Praktiki məşğələ. «Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri arasında genetik əlaqə» mövzusunda eksperimental məsələlərin həlli	Genetik əlaqələrə aid sxemlər və şəkillər, eksperimental məsələlərin həlli üçün tələb olunan maddələr və qablar	Formativ	1
		10. Yoxlama yazı işi (KSQ)	12-14 sual və tapşırığı olan test variantları, diaprovektor və ya böyük kəğızda test mətnləri	Kiçik summativ	1
2.1.1.; 2.2.1.		1. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı	Homogen və heterogen reaksiyaların nümayişi üçün maddələr və qablar	Diagnostik, formativ	1
2.1.1.; 4.1.1.	II. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı. Kimyəvi reaksiyaların sürəti. Kimyəvi tarazlıq (8 s.)	2. Kimyəvi reaksiyaların sürəti	Kimyəvi reaksiyaların sürətinə aid plakatlar, dərslər	Diagnostik	1
2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.		3. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən amillər	Qatılığın, toxunma səthinin və temperaturun reaksiya sürətinə təsiri təcrübələri üçün tələb olunan maddələr və qablar. Çalışma mətnləri	Formativ	1
2.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.		4. Katalizatorlar və katalitik reaksiyalar	Katalitik reaksiyalara aid plakatlar	Formativ	1
2.1.1.; 2.2.2.; 3.1.1.		5. Kimyəvi tarazlıq	Kimyəvi tarazlıq sxemləri və plakatlar	Formativ	1

Alt standart	Tədris vahidi	Dərsin mövzusu	Resurslar	Qiymətləndirmə növü	Saat miqdarı
2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.	II. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı. Kimyəvi reaksiyaların sürəti. Kimyəvi tarazlıq	6. Kimyəvi tarazlığa təsir edən amillər	Müxtəlif amillərin təsiri ilə tarazlığın yönəlməsinə aid sxemlər, məsələ və çalışma mətnləri	Formativ	1
2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.		7. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə müxtəlif amillərin təsirinin öyrənilməsi (Praktik məşğələ)	Reaksiyaların təsnifatı sxemi. Reaksiya tiplərinə aid təcrübələr aparmaq üçün reaktivlər və qablar	Formativ	1
	III. Dövr qanunu. Kimyəvi elementlərin dövr sistemi və atomun quruluşu (11 s.)	8. Yoxlama yazı işi (test üsulu ilə) (KSQ)	Müxtəlif test nümunələri, diaproyektor və test variantları	Kiçik summativ	1
1.2.1.		1. Dövr qanunu	II, III dövr elementləri və onların birləşmələrinin xassələrinin dövr olaraq dəyişməsinə göstərən cədvəl	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		2. Kimyəvi elementlərin dövr sistemi	Dövr sistem cədvəli, sual və çalışma mətnləri	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		3. Atom modelləri. Elektron orbitalları	Müxtəlif atomların modelləri. Elektron orbitallarının modeli və ya onlara aid plakatlar, şəkillər, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		4. Atomların elektron örtüyünün quruluşu	Atomların energetik səviyyə, yarımsəviyyə və orbitallarının enerji səviyyələrinə görə təsviri sxemi, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		5. Energetik səviyyələrdə orbitaların elektronlarla dolması ardıcılığı. Atomun elektron formulları	Energetik səviyyə və yarımsəviyyələrin və orbitalların təsviri sxemi, dərslik	Formativ	2

Alt-standart	Tədris vahidi	Dərsin mövzusu	Resurslar	Qiymətləndirmə növü	Saat miqdarı
1.2.1.; 1.3.1.	III. Dövrü qanun. Kimyəvi elementlərin dövrü sistemi və atomların quruluşu (1 s.)	6. I–IV dövr elementlərinin elektron quruluşu	Atomların elektron quruluşuna və formullarına aid əyani vəsaitlər, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		7. Atomların stasionar (normal) və həyəcanlanmış halı	Atomların stasionar və həyəcanlanmış hallarına aid elektron sxemlər, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		8. Atomun quruluşuna əsasən elementin xassələrinin müəyyən edilməsi	Atomların radiusunun dəyişməsi və xarici energetik səviyyədə elektronların sayını göstərən şəkil və cədvəl, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		9. Elementlərin xassələrinin dövriliyi. Dövrü qanunun əhəmiyyəti	Elementlərin xassələrinin dövriliyinin atomların quruluşu ilə əlaqəsinə aid sxem və cədvəllər, dərslik	Formativ	1
	I, II, III tədris vahidləri (2 s.)	10. Tədris vahidinə aid yoxlama yazı işi (KSQ)	Variativ test tapşırıqları, proyektor	Kiçik summativ	1
1.1.1.; 1.2.1.; 3.1.1.; 3.2.1.		1. Yoxlanmış materialların təkrarı	Təkrara aid plan, mühüm cədvəllər və plakatlar, dərslik	Formativ	1
4.2.1.; 2.2.2.		2. Bilik və bacarıqların yoxlanılması və qiymətləndirilməsi (səhiyyə və yaqali testləşdirmə)	Variativ testlər, proyektor, biletlər	Böyük summativ	1

Alt standart	Tədris vahidi	Dərsin mövzusu	Resurslar	Qiymətləndirmə növü	Saat miqdarı
II yarımil					
1.2.1.; 1.3.1.	IV. Kimyəvi rabitə (10 s.)	1. Kimyəvi elementlərin elektromənfiyi	Elektromənfilik cədvəli, dərslik	Diagnostik, formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.		2. Kimyəvi rabitə. Kovalent rabitə	Kimyəvi rabitənin təsnifatına, molekulların elektron və quruluş formullarına aid plakat və sxemlər	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		3. Kovalent rabitənin əmələ gəlmə mexanizmi	Kovalent rabitənin əmələ gəlmə mexanizminə aid plakatlar	Formativ	2
1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.		4. Kovalent rabitənin növləri	Kovalent rabitə növlərinin əmələ gəlmə nümunələrinə aid plakatlar	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		5. Kovalent rabitənin xassələri	Dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.		6. Atom orbitallarının hibridləşməsi və onun molekulun formasına təsiri	Hibridləşmə növlərinə aid plakatlar, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.		7. İon rabitəsi	Plakat və sxemlər, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.		8. Metal və qeyri-metal hidrogen rabitəsi	Plakat və sxemlər, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.		9. Kristall qəfəslərin tipləri	Müxtəlif tipli kristal qəfəslərinə aid şəkillər	Diagnostik, formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.		10. Yoxlama vəzi işi (KSQ)	Test variantları, proyektor	Kiçik summativ	1

Alt standart	Tədris vahidi	Dərsin mövzusu	Resurslar	Qiymətləndirmə növü	Saat miqdarı
1.2.1.; 3.1.1.	V. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları (7 s.)	1. Oksidləşmə dərəcəsi	Müvafiq cədvəl və plakatlar	Diagnostik, formativ	1
2.1.1.; 2.2.1.		2. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları	Reduksiyaediciyərin və oksidləşdiricilərin aktivlik sırası, dərslik	Formativ	1
2.1.1.; 2.2.1.		3. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının əmsallaşdırılması	Müxtəlif misal və çalışma nümunələri, dərslik	Formativ	2
2.1.1.; 2.2.1.		4. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının növləri	Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının hər növünə aid sxem-plakatlar, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 2.3.1.		5. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının xüsusi halları	Sxem, plakatlar	Formativ	1
2.1.1.; 2.2.1.		6. Tədris vahidinə aid yoxlama yazı işi (KSQ)	Seminar sualları və ya test variantları	Kiçik summativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.	VI. Elektrolitik dissosiasiya. Elektroliz. Hidroliz (18 s.)	1. Elektrolitik dissosiasiya proseslərinin mahiyyəti	Məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlayan cihaz	Diagnostik, formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		2. Hərarət təsiri	Qatı H_2SO_4 , $NaOH$, NH_4NO_3	Diagnostik	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		3. Turşuların və əsasların dissosiasiyası	Turşu və əsas məhlulları, indikatorlar, dissosiasiya sxemləri	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		4. Duzların dissosiasiyası	Duz məhlulları, indikatorlar, dissosiasiya sxemləri	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1. 4.1.1.		5. Dissosiasiya dərəcəsi. Zəif və güvvətli elektrolitlər	Elektrolitlərin təsnifat cədvəli, məsələ tipləri, dərslik	Formativ	2

Alt standart	Tədris vahidi	Dərsin mövzusu	Resurslar	Qiymətləndirmə növü	Saat miqdarı
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.	VI. Elektrolitik dissosiasiya. Elektroliz. Hidroliz (8 s.)	6. Dissosiasiya dərəcəsinə təsir edən amillər. Dissosiasiya sabiti	Elektrolit məhlulları	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		7. İon mübadiləsi reaksiyaları	Cədvəl 16, həllolma cədvəli, çalşma tipləri, dərslik	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		8. Elektroliz	Elektrolizi aparmaq üçün sadə cihaz, müvafiq qablar, maddələr və materiallar	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		9. Elektrolitlərin suda məhlullanun elektrolizi	Kationların və anionların aktivlik sırası	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		10. Elektroliz prosesinə təsir edən amillər. Elektrolizin tətbiqi	Elektrolit məhlulları. Elektroliz aparmaq üçün cihaz	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		11. Duzların hidrolizi	Dörd növ duzlar, su, indikatorlar, hidrolizə aid sxem və ya cədvəl	Formativ	1
1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.		12. Hidrolizə təsir edən amillər. Hidroliz dərəcəsi	Duz məhlulları, indikator	Formativ	1
1.3.1.; 4.1.1.		13. Tədris vahidinə aid eksperimental məsələlərin həlli (praktik məşğələ)	Eksperimental məsələ tiplərinə aid mətnlər, maddələr və qablar	Formativ	1
1.3.1.; 2.2.1.; 3.1.1.		14. Təkrar və ümumiləşdirmə	Təkrarın planı	Formativ	1
1.3.1.; 4.1.1.		15. Tədris vahidinə daxil olan mövzulara aid yoxlama yazı işi	Test variantları	Kiçik summativ	1
1.3.1.; 2.2.1.; 3.1.1.		16. II yarıfəsilə öyrənilənlərin təkrarı	Təkrarın planı	Formativ	1
		17. Bilik və bacarıqların yoxlanılması	Test nümunələri	Böyük summativ	1

2. Dərs mövzularının tədrisi metodikası

Vəsaitdə təqdim olunan dərs mövzuları standartlara uyğun tərtib olunmuş illik planlaşdırmaya və yeni dərsliyə əsasən seçilmişdir. Bu mövzuların təliminin planlaşdırılması və tədrisinin metodikası isə yeni kimya fənn kurikulumunun tələblərinə uyğun olaraq, fəal-interaktiv təlim üsullarının tətbiqi nəzərə alınmaqla aparılmışdır. Dərs planlarında standart, dərsin məqsədi, dərsin qısa gedişi, bilik və bacarıqların qiymətləndirilməsi üçün meyarların verilməsi vacib sayılmışdır. Qalan məsələlərin necə təqdim edilməsi müəllimin səriştəsindən, təlim şəraitindən və sinif şagirdlərinin inkişaf səviyyəsindən asılıdır.



I tədris vahidi. Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri

Mövzunun tədrisinin əsas məqsədləri atom-molekul təlimi müddələrinin tətbiqini genişləndirmək, şagirdləri gələcəkdə elementlərin birləşmələri və onlarla əlaqədar kimyəvi reaksiyaları, həmçinin elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsini öyrənməyə hazırlamaqdır. Burada ən əsas vəzifə isə şagirdləri dövrü qanun və kimyəvi elementlərin dövrü sistemini dərk etməyə hazırlamaqdır. Atom-molekul təlimi baxımından kimyəvi dərk etmə tam yiyələnmədən və əsas kimyəvi anlayışları bilmədən şagirdlər dövrü qanununu mənimsəyə bilməzlər.

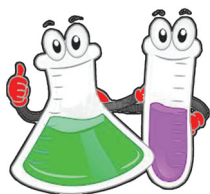
Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm siniflərinin öyrənilməsi məktəblərdə məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirməyə geniş imkan yaradır. Tədris prosesində tez-tez müqayisə və ümumiləşdirmə kimi məntiqi priyomlardan istifadə edilir, genetik əlaqələr, təsnifatmə və sistemləşdirmə anlayışları tətbiq olunur. Dərs prosesində bu priyom və anlayışlardan istifadə etdikdə onların mənası və əhəmiyyəti də şagirdlərə çatdırılmalıdır. Pedaqoji təcrübə göstərir ki, əks halda mövzunun əsas məsələləri şüurlu şəkildə dərk olunmur və düzgün nəticələr çıxarılmır.

Kimyada ümumiləşdirmə dedikdə maddələrin və reaksiyaların ən mühüm əlamətlərə görə bir qrupda birləşdirilməsi başa düşülür. Təsnifat və ya təsnifatmə maddələrin bu və ya digər mühüm əlamətlərə görə qrup-

lara bölünməsidir. Qeyri-üzvi birləşmələr – oksid, əsas turşu və duzlar bir-birilə sıx əlaqədədir, yəni onlar bir sistem təşkil edir. Bu əlaqələr maddələrin bir-birinə çevrilməsindən və onların qarşılıqlı təsirindən meydana çıxır. Belə əlaqələrə **genetik əlaqələr** deyilir. Şagirdlərin genetik əlaqələri yaxşı dərk etməsi üçün qeyri-üzvi maddələrin bir-birinə çevrilməsinə, eyni qrupdan (sinifdən) olan maddələrin xassələrinin təsdiq olunmasına və onların bir-birindən alınmasına aid çalışmalar həll edilməlidir.

Qabaqcıl müəllimlərin iş təcrübəsi göstərir ki, qeyri-üzvi maddələrin təsnifatı və adlandırılmasının sxemlər üzrə öyrədilməsi daha effektiv nəticə verir. Bu halda şagirdlər öyrədilənləri daha yaxşı qavrayır və daha möhkəm yadda saxlayırlar. Buna görə də hər bir qeyri-üzvi birləşmə sinfinin öyrənilməsi mərhələsində böyük kağız üzərində, kabinetdə proyektor olduqda isə kompüterdə təsnifat sxemləri hazırlanmalıdır.

Qeyri-üzvi birləşmələrin ayrı-ayrı siniflərinin öyrənilməsi zamanı şagirdlərin aktiv və yaradıcı işlərinin təşkilinə geniş şərait yaradıla bilər. Məsələn, turşuların müxtəlif metallara münasibətinin; qələvilərin suda həll olmayan əsaslarla (amfoter xassəli olanlar) reaksiyaya girməsinin; oksidlərin bir qrupunun su ilə reaksiyaya girib qələvi və turşu əmələ gətirə bilməsinin araşdırılması. Bu birləşmələrə aid kimyəvi təcrübələrin həm müstəqil, həm də qruplar şəklində aparılması üçün şagirdlər maddələrlə, kimyəvi qablarla və laboratoriya avadanlıqları ilə davranmaq, onlarla işləmək bacarıqlarına əsasən yiyələnmiş olurlar.



1-ci dərs. Oksidlər – adlandırılması, təsnifatı və fiziki xassələri



Standart: 1.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird:

«Oksid» anlayışı barədə keçmiş biliklərini aktuallaşdırır, oksidlərin təsnifatı sxemini tərtib edir, oksidləri müasir nomenklatura ilə adlandırır, oksidlərin mühüm fiziki xassələri haqqında təqdimatlar edir.

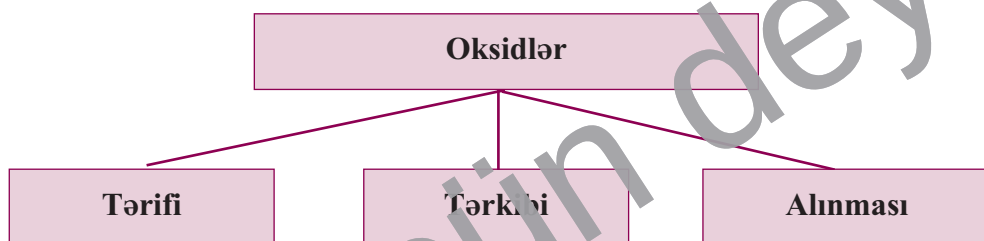
İntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: metal və qeyri-metal oksidləri (kalsium-oksidi, maqnezium-oksidi, sink-oksidi, karbon-dioksidi, fosfor(V)oksidi, silisium(IV) oksidi) nümunələri, su, natrium-hidroksid, kalsium-hidroksid, xlorid və sulfat turşusu.

Dərsin gedişi mərhələləri

I mərhələ. Motivasiya. Problemin müəyyənləşdirilməsi

Biz oksidlər haqqında nələri bilirik? – sualı verilir və sxem çəkilir.



Tanıdığınız oksidlərin formulalarını yazın və sxemdə göstərilənləri cavablandırın (5 dəq.).

Şagirdlərin formulunu yazdığı oksidlərə müəllim aşağıdakıları da əlavə edir: 1) dəm qazı, 2) azot(I)oksidi, 3) azot(II)oksidi, 4) kalsium-

oksid, 5) natrium-oksid, 6) dəmir(II)oksid, 7) kükürd(VI)oksid, 8) azot(IV)oksid, 9) karbon qazı, 10) sink-oksid, 11) alüminium-oksid və qeyd edir ki, 1, 2, 3-cü oksidlər nə turşular, nə də suda həll olan əsaslarla reaksiyaya daxil olmur, yəni duz əmələ gətirmirlər. 4, 5, 6-cı oksidlər yalnız turşularla reaksiyaya girir, 7, 8, 9-cu oksidlər yalnız qələvilərlə reaksiyaya girir, 10 və 11-ci oksidlər isə həm turşularla, həm də qələvilərlə reaksiyaya girirlər. Hər üç halda reaksiya nəticəsində duz əmələ gəlir. Bunlara əsasən oksidləri əvvəlcə hansı iki qrupa bölmək olar? Şagirdlər oksidləri duz əmələ gətirən və gətirməyən oksidlərə bölürlər. Növbəti sual verilir. «Bəs duz əmələ gətirən oksidləri neçə qrupa bölmək olar?» Şagirdlərin çoxu aşağıdakı fikirləri söyləyirlər. «Turşu ilə, qələvi ilə, həm turşu, həm də qələvi ilə reaksiyaya girən oksidlər». Müəllim cavabları sistemləşdirir: yalnız turşularla reaksiyaya girən oksidlərin xassələri müvafiq əsasların xassələrinə oxşar olduğu üçün əsasi oksidlər (CaO , Na_2O , FeO və s.) deyilir. Yalnız qələvilərlə reaksiyaya girən oksidlərə müvafiq turşuların xassələrinə oxşar olduğu üçün turşu oksidləri (SO_3 , CO_2 , NO_2 və s.) deyilir, həm turşu, həm də qələvilərlə reaksiyaya girən oksidlərə (ZnO , Al_2O_3 və s.) isə amfoter oksidlər deyilir.

Tədqiqat sualları:

- 1) Oksidlər beynəlxalq nomenklatura ilə necə adlandırılır?
- 2) Oksidlərin tam təsnifat sxemi necə olmalıdır?
- 3) Oksidlər hansı mühüm üsullarla alınır?

II mərhələ. Tədqiqatın aparılması

Qrupların tapşırıqları verilir:

1. Duz əmələ gətirən oksidlərin təsnifatı sxemini tərtib edin, hər növə aid 2–3 misal göstərin.

2. Əsasi, turşu, amfoter oksidlərin hər növündən 2–3 oksidin formuluunu yazıb onları beynəlxalq nomenklatura ilə adlandırın.

3. Duz əmələ gətirən oksidlərin hansı üçün ümumi alınma üsulu hansıdır? Bu üsulla Li_2O və MgO və Al_2O_3 oksidlərin alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın. Həmin oksidləri adlandırın.

4. Zn(OH)_2 , Fe(OH)_3 , Cu(OH)_2 suda həll olmayan əsasları qızdırıldıqda hansı oksidlər alınır? Reaksiya tənliklərini yazın (dərslikdən istifadə edin).

5. CO_2 , SO_2 , SiO_2 oksidlərini hansı turşuların parçalanmasından almaq olar? Reaksiya tənliklərini yazın. Bu oksidlərin qrafik formullarını tərtib edin.

6. Eyni bir duzdan həm əsasi, həm də turşu oksidi alınması reaksiyasının tənliyini yazın.

Alınan oksidlərin qrafik formülünü tərtib edin.

Şagirdlər qruplarda işləyirlər (dərslikdən istifadə etməklə).

III mərhələ. İnformasiya mübadiləsi

Yuxarıdakı tapşırıqə verilən cavablar qrup daxilində müzakirə edilir, fikir mübadiləsi aparılır.

IV mərhələ. Alınan nəticələrin müzakirəsi

Hər qrupun nümayəndəsi verilmiş sual-tapşırıqlara aid cavabları lövhədə ümumi sifə təqdim edir, suallara cavab verir və təklifləri dinləyərək cavabları dəqiqləşdirir.

V və VI mərhələlər. Nəticələrin ümumiləşdirilməsi və yaradıcı tətbiqetmə

Müəllimin verdiyi aşağıdakı suallar əsasında yeni dərs materialına dair biliklər ümumiləşdirilir:

1. Bütövlükdə oksidlər hansı iki qrupa bölünür?

2. Duz əmələ gətirən oksidlər hansı qruplara bölünür? Bu qrupların hərsinə aid 3 oksidin formülünü yazın.

3. Oksidlərin əksəriyyətini hansı üsulla almaq olar? Oksidlərin başqa alınma üsullarını göstərin və göstərdiyiniz üsullarla 2 əsasi, 2 turşu, 2 amfoter oksidin alınması reaksiyalarının tənliyini yazın.

4. N_2O_5 , SO_2 , Fe_2O_3 , MnO_2 , Al_2O_3 oksidlərini müasir beynəlxalq nomenklatura ilə adlandırın. Qeyri-metal oksidlərinin oxunuşunda nə kimi fərq var?

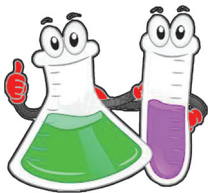
VII mərhələ. Qiymətləndirmə

Qrupların qiymətləndirilməsi tapşırıqlara uyğun seçilmiş meyarlara əsasən aparılır, bu məqsədlə əvvəlcədən hazırlanmış cədvəldən istifadə edilir. Qiymətləndirmə 10 balla aparılır. Sonda balları cəmləyib hər qrupun qazandığı yerlər elan edilir. Şagirdlər tapşırıqların öhdəsindən vaxtında gələ bilirsə, onlara fərdi cədvəldə həll etmək üçün 4–5 bənddən ibarət test sualları paylanır. Nəticələr bütün sifə bildirilir, yüksək bal toplayanların nisbət cəhətləri, az bal toplayanların çatışmayan cəhətləri qeyd olunur.

Qrupların fəaliyyətini **qiymətləndirmək** üçün aşağıdakı meyar cədvəlindən istifadə oluna bilər. Meyarlar dərsin məqsədlərinə uyğun müəyyənləşdirilir.

Qrup \ Meyar	Oksidlərin təsnifat sxemi	Oksidlərin adlandırılması	Qrafik formulların tərtibi	Qrupda əməkdaşlıq	Qrup üzvlərinin ümumilikdə fəallığı	Yekun bal
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						

Toplanmış ballara görə qrupların reytingi müəyyən edilir və yüksək nəticə əldə edən qruplar stimullaşdırılır.



2-ci dərs. Oksidlərin alınması və kimyəvi xassələri



Standart: 1.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: Çox işlənən oksidlərin alınma üsullarını sadalayır. Oksidl r  xas olan  n mühüm ümumi kimyəvi xassələrə aid reaksiyaların tənliklərini tərtib edir və onların getmə  r itini izah edir.

 nteqrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: qazlı su, yoğun mis məftil, fosfor, kükürd, s nm   əhəng, mis kuporosu məhlulu, NaOH məhlulu, sınaq şüşələri,  ini kasa, kimya stəkanları, kibrit, dərslik, spirt və ya qaz lampası.

Dərsin gedişi

Dərsin təşkilindən sonra müəllim **motivasiya** yaratmaq üçün aşağıdaki təcrübələri nümayiş etdirir:

- 1) Qazlı su olan butulkanın qapağının a ılması.
- 2) Fosforun v  kükürdün metal qa ıqda qapalı bankada yandırılması.
- 3) Mis məftilin qızdırılması.
- 4) Sönmüş  h ngin su ilə reaksiyası.

Əvvəlcədən şagirdlərə tapşırılır ki, aparılan hər bir təcrübəni müşahidə edin və ba  verən hadisələri izah etməyə  alı n.  zah etm ni asanlaşdırmaq üçün müəllim yönəldici suallar verir:

- Qazlı su butulkasının qapağını    qda hansı qaz çıxır, onun iyi, rəngi varmı? Burada CO_2 qazı hansı reaksiyadan alınır?
- Kükürd v  fosfor yandırıldı da hansı oksidlər alınır? Onların iyi, rəngi varmı? Gedən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.
- Misi qızdırdı da hansı oksid alınır? Onun alınma reaksiyasının tənliyi necə yazılır?

– Sönməmiş əhəngin su ilə reaksiyasından hansı maddə alınar? Reaksiya tənliyini yazın.

Bu sualların köməyi ilə oksidlərin alınma üsulları barədə şagirdlərin biliyi aktuallaşır, oksidlərin bəzi fiziki və kimyəvi xassələri barədə onlarda təsəvvür yaranır, şagirdlər bu xassələrə aid daha çox bilik almaq istəyirlər. Bu məqsədlə **tədqiqat sualı** qoyulur:

Oksidlər hansı mühüm fiziki və kimyəvi xassələrə malik olur?

Qruplar təşkil edilir və onlara aşağıdakı tapşırıqlar paylanır:

1) a) CO_2 , SO_2 , P_2O_5 , NO_2 , SO_3 , CO oksidlərinin aqreqat halı, rəngi, iyi və suda həll olmasını müəyyənləşdirin. Bunun üçün müşahidələrinizdən və dərslikdəki 1-ci cədvəldən istifadə edin.

b) SO_2 -nin kimyəvi xassəsinə aid iki reaksiya tənliyini yazın.

2. a) Metal oksidləri – CaO , CuO , Al_2O_3 hansı fiziki xassələrinə görə qeyri-metal oksidlərindən fərqlənir?

b) CaO -nun kimyəvi xassələrinə aid iki reaksiya tənliyini yazın. Cavab hazırlamaq üçün həyat təcrübənizdən və bugünkü müşahidələrinizdən istifadə edin.

3. a) ZnO -nun xlorid turşusu və KOH -lə reaksiya tənliklərini tərtib edin. O hansı oksidlər qrupuna aiddir?

b) ZnO -in iki üsulla alınma reaksiyası tənliyini yazın.

4. a) Hansı əsasların qızdırılmasından oksid alınır?

1) NaOH

2) $\text{Al}(\text{OH})_3$

3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

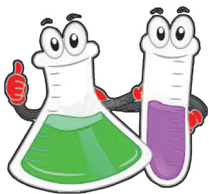
Gedən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

b) Mis(II)oksidin hidrogenlə reduksiyasından 1,5 mol mis (Cu) alınarsa, reaksiyada neçə qram oksid və nə həcmdə H_2 qazı (n.ş.) əritilib?

5. a) Əsasi oksidlərin turşularla və turşu oksidləri ilə reaksiyasına aid misallar göstərin. Onların tənliklərini tərtib edin.

b) $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{X} \xrightarrow{\text{t}} \text{Y} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{N} + \text{Cl}$ çevrilməsində X və Y maddələrini müəyyən edin.

Verilən vaxt bitdikdən sonra müzakirə keçirilir və nəticələr **qiymətləndirilir**. Qruplara aşağıdakı meyarları görə bal verilir: «Cavabın tam və dəqiq olması», «Vaxtında yerinə yetirilməsi», «Təqdimatın səviyyəsi», «Qrupda əməkdaşlığın vəziyyəti», «Verilən əlavə sualların cavablandırılması».



3-cü dər. Əsaslar – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınması



Standart: 1.1.1.; 3.1.1.; 3.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: tərkibinə görə əsasları başqa mürəkkəb maddələrdən fərqləndirir; suda həll olmasına və turşuluğuna görə onları təsnif edir; beynəlxalq nomenklatura ilə adlandırır; mühüm alınma üsullarının reaksiya tənliklərini tərtib edir və bəzi reaksiyalara aid təcrübələr aparır.

İntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: NaOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ qələvilərinin kristalları və məhlulları, CuCl_2 və ya CuSO_4 , AlCl_3 , MgCl_2 , Na və Ca metalları, CaO, su, sınaq şüşələri, stəkanlar, lakmus və ya fenolftalein.

Dərsin gedişi

Əsaslarla bağlı şagirdlərin keçmiş bilikləri aktualaşdırılır (**motivasiya** yaradılır):

- aktiv metallar olan Na və Ca-un kiçik parçasını suya saldıqda hansı maddələr alınır? Reaksiya tənliklərini yazın;
- CuO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , ZnO oksidlərinin hansı alınma üsullarını bilirsiniz, bu oksidlərə uyğun olan metal hidroksidlərinin formulları necə yazılır?

Suallara cavab alındıqdan sonra mövzu elan olunur və **tədqiqat sualı** qoyulur:

Əsasların tərkibi, tərfi, təsnifatı, adlandırılması və alınma üsulları barədə biz nə bilirik?

Bu məsələləri öyrənmək üçün bütün şagird cütlərinə tapşırılır ki, dərslərdəki 3-cü mövzunu diqqətlə oxuyub öyrənin, 15 dəqiqədən sonra mənim verdiyim sualları cavablandıracaqсыз. Suallar lövhədə asılır.

Vaxt tamam olduqda müəllim şagirdlərdən aşağıdakı suallara cavab almağa çalışır:

1. Hansı maddələrə əsaslar deyilir?

2. Həll olmasına görə əsaslar hansı qruplara ayrılır?
3. Hidroksid qruplarının sayına görə əsaslar neçə yerə bölünür?
4. Əsasların adlandırılmasında hansı qaydalar gözlənilməlidir?
5. Əsaslar hansı mühüm üsullarla alınır?

Şagirdlərin biliklərini möhkəmləndirmək üçün təşkil olunmuş qruplara aşağıdakı tapşırıqlar verilir:

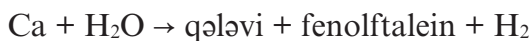
I qrup. İki suda həll olan və iki suda həll olmayan əsasların formullarını yazın, qrafik təsvirini göstərin.

II qrup. LiOH , Cu(OH)_2 , Ca(OH)_2 , Fe(OH)_3 , KOH , Fe(OH)_2 , Cr(OH)_2 , Cr(OH)_3 , Zn(OH)_2 , Mg(OH)_2 formulları verilmiş əsaslardan qələviləri, suda həll olmayan əsasları və amfoter əsasları ayrıca qruplarda yazın və adlandırın.

III qrup. KOH və Cu(OH)_2 -in hər birini iki üsulla alın, reaksiya tənliklərini tərtib edin.

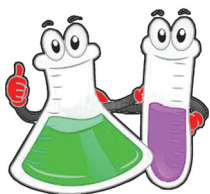
IV qrup. Ca(OH)_2 və Al(OH)_3 -ü bildiyiniz üsullarla alın, reaksiya tənliklərini yazın.

V qrup. Aşağıdakı təcrübələri yerinə yetirin və müşahidələrinizi qeyd edin.



Tapşırıqların nəticəsi müzakirə edilir, ümumiləşdirmə aparılır və qiymətləndirilir.

Qiymətləndirmə meyarları: əsasların fərqləndirilməsi, əsasların təsnifatı, əsasların adlandırılması, alınması reaksiyalarının tənliklərinin tərtibi, qrafik formulların tərtibi, qrupda əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.



4-cü dər. Əsasların fiziki və kimyəvi xassələri



Standart: 1.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: əsasların aqrekat halı, rəngi, iyi və suda həll olub-olmamasını müəyyənləşdirir; qələvilərin və suda həll olmayan əsasların turşu, turşu oksidi, duzlara, qızdırılmaya münasibətini öyrənir, onların kimyəvi xassələrini fərqləndirir; amfoter əsasların ikili kimyəvi xassələrini təcrübədə təsdiq edir.

İntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Cu(OH)₂, Fe(OH)₃, AlCl₃, CuCl₂, FeCl₃, lakmus və fenolftalein, su, sınaq şüşələri, stəkanlar, büret, pipet, spirt və qaz lampası, dərslik.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaratmaq üçün müəllim aşağıdakı təcrübəni nümayiş etdirir.

İki kimya stəkanının birinə yarım çay qaşığı NaOH, o birisinə eyni miqdarda sönmüş əhəng tökülür. Hər ikisinin üzərinə eyni həcmə (15–20 ml) su əlavə olunur və qarışdırılır. Sönmüş əhəng əlavə olunmuş stəkanda həll olmanın tam getmədiyi göstərilir və «hansı az həll olan, hansı yaxşı həll olan qələvidir?» – sualı verilir və nəticə çıxarılır. 1–2 dəqiqə gözlədikdən sonra NaOH və Ca(OH)₂ məhlullarının hər birindən iki sınaq şüşəsinə 2–3 ml töküb üzərinə lakmus və fenolftaleindən 1–2 damcı əlavə edilir, müşahidə aparılır. Qələvilərin **indikator** adlanan lakmus və fenolftalein maddələrin təsirindən hansı rəngə boyandığı soruşulur. Qeyd edilir ki, həll olmayan əsaslar indikatorların rəngini dəyişmir (göstərilir).

Tədqiqat sualları:

1) Suda həll olan və həll olmayan əsaslar hansı mühüm kimyəvi xassələrə malikdir? Onlar oksidlər, turşular və duzlarla qarşılıqlı təsirdə ola bilirmi?

2) Hansı reaksiyalara neytrallaşma reaksiyası deyilir?

3) Əsaslarda atomlar hansı ardıcılıqla birləşirlər?

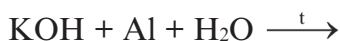
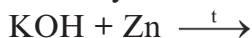
Suallara cavab hazırlamaq üçün bütün şagird cütlərinə dərslikdə mövzu 4-dəki materialı öyrənmək tapşırılır (15 dəq.). Vaxt bitdikdən sonra qruplar təşkil edilir və onlara aşağıdakı tapşırıqlara cavab hazırlamaq təklif olunur:

1. a) KOH və Zn(OH)₂-nin xlorid turşusu ilə reaksiya tənliklərini yazın;
b) Bu əsaslardan hansı amfoter xassəlidir, onun NaOH və H₂SO₄-lə reaksiya tənliklərini tərtib edin.

2. a) SO₂ və SO₃ oksidləri ilə Ca(OH)₂ qələvisinin reaksiya tənliklərini yazın;

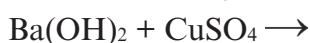
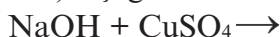
b) Cu(OH)₂ əsasının qızdırdıqda parçalanması reaksiyasının tənliyini tərtib edin. Belə reaksiya qələvilərə də aiddirmi? Mis(II)hidroksidin qrafik formulunu tərtib edin.

3. a) Qələvilərin amfoter metallarla reaksiyaya girdiyini bilərək aşağıdakı reaksiyaların tənliklərini yazın:



b) Fe(OH)₃ $\xrightarrow{t}$ reaksiya tənliyini tamamlayın. Fe(OH)₃-ün qrafik formulunu tərtib edin.

4. a) Aşağıdakı reaksiyaların hansı gedə bilməz?



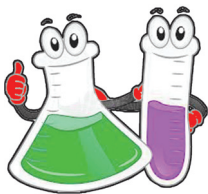
Reaksiyaların getməsi üçün alınan maddələrdən biri suya həll olmamalıdır. Həllolma cədvəlindən istifadə etməklə suala cavab verin.

b) Hansı reaksiyalara neytrallaşma reaksiyası deyilir? Cavabınızı əsaslandırın.

Tapşırıqlara cavab vermək üçün 12 dəqiqə vaxt verilir. Verilən vaxt tamam olduqda qrup nümayəndələrinin təqdimatı müzakirə olunur.

Qrupların fəaliyyəti aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir**: əsasların fiziki xassələrinə aid cavabların səviyyəsi; əsasların mühüm kimyəvi xassələrinə aid cavabların həcmi və dəqiqliyi; müzakirədə iştirakın səviyyəsi; qrupda əməkdaşlıq və intizam; təqdimatın səviyyəsi.

Ev tapşırığı: dərsliklə 1, 2, 3, 4-cü çalışmaları həll edin.



5-ci dər. Turşular – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınma üsulları



Standart: 1.1.1.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: turşuları tərkibinə görə başqa mürəkkəb maddədən fərqləndirir, onları tərkibinə və əsaslığına görə təsnif edir; beynəlxalq nomenklaturaya əsasən adlandırır; mühüm alınma üsullarına aid reaksiya tənliklərini tərtib edir və bu reaksiyaların getmə şəraitini göstərir; turşu molekulunda atomların hansı ardıcılıqla birləşdiyini izah edir.

İntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: turşuların təsnifatı cədvəli (dərslikdə cədvəl 3), mühüm alınma üsullarına aid ümumi sxem, dərslik.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaratmaq üçün müəllim aşağıdakı sualları verir: VII sinifdə laboratoriya üsulu ilə hidrogen alanda hansı maddələrdən istifadə etdik? Biz hansı turşuların formulunu tanıyırdıq? Onların formullarını yazıb tərkibinə diqqət edin. Turşularla metallar reaksiyaya girdikdə turşunun tərkibindən nə sıxışdırılıb çıxarılır (əvəz edilir)? Deməli, turşuların formulunda birinci yazılan element hansı olur? VII sinifdə hidrogendən başqa yerdə qalan atom və ya atom qrupunu necə adlandırmışıq? Bu suallara cavab almaqla turşuların tərkibi formulə edilir. Başqa çox işlənən turşuların formullarını da müəllim yazır və adlarını söyləyir.

Tədqiqat sualları:

1) *Tərkibindəki metalla əvəz olunan hidrogenin sayına və tərkibində oksigen elementinin olub-olmamasına görə turşuları hansı qruplara bölmək olar?*

2) *Turşuların əsaslığı ilə turşu qalığının yükünün ədədi qiyməti arasında nə kimi əlaqə var?*

3) Turşular hansı mühüm üsullarla alınır?

4) Oksigenli turşuların qrafik formullarını tərtib edərkən hansı ardıcılıq gözlənilməlidir?

Bütün sinfə dərslikdə mövzu 5-i oxuyub-öyrənməklə bu suallara cavab axtarmaq tapşırılır (13–15 dəq.). Sonra kiçik qruplar (4–5 nəfərlik) təşkil edilir və onlara aşağıdakı tapşırıqlar verilir:

I qrup. a) Aşağıdakı sxemə uyğun iki reaksiya tənliyi yazın:

duz + $H_2SO_4 \rightarrow$ yeni duz + yeni turşu

b) üç oksigensiz turşu yazıb adlandırın. Onların turşu qalığını ayrıca göstərin.

II qrup. a) Aşağıdakı sxemə uyğun reaksiya tənliyi yazın:

turşu oksidi + $H_2O \rightarrow$ turşu

b) Alınan turşunu adlandırın və onun qrafik formulunu tərtib edin.

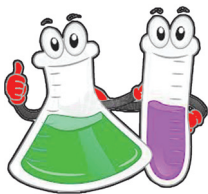
III qrup. a) İki oksigensiz və iki oksigenli turşunun formulunu yazıb adlandırın.

b) H_3PO_4 turşusunu bildiyiniz iki üsulla alın. Reaksiya tənliklərini tərtib edin.

IV qrup. a) H_3PO_4 turşusunun qrafik formulunu tərtib edin və turşu qalığını yazın.

b) $\overset{IV}{C}, \overset{VI}{S}, \overset{V}{P}$ elementlərinin göstərilən valentliklərə uyğun oksidlərini yazın, onların su ilə qarşılıqlı təsirindən hansı turşular alınar? Reaksiya tənliklərini yazın.

Tapşırıqların yerinə yetirilməsinə 8–10 dəqiqə vaxt verilir. Vaxtın təməmində cavablar müzakirə olunur, dəqiqləşdirilir və qrupların fəaliyyətində aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir**: cavabın həcmi və təmliyi, cavabın doğruluğu və dəqiqliyi, əlavə sualların cavablandırılması, qrupda işləmə qabiliyyəti, təqdimatın səviyyəsi.



6-cı dərs. Tur şuların fiziki və kimyəvi xassələri



Standart: 2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: fiziki xassələrinə görə tur şuları başqa mürəkkəb maddələrdən fərqləndirir; tur şuların mühüm kimyəvi xassələrinə (metallar, əsasi v  amfoter oksidlər, əsaslar v  bəzi duzlarla qarşılıqlı təsiri, qızdırdıqda v  adi  raitd  bəzi tur şuların parçalanması) aid reaksiya tənliklərini yazır; tur şuların bəzi kimyəvi xassələrinə aid təcrübələr aparır.

 ntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: Zn, Fe, Cu metalları, HCl, H₂SO₄, HNO₃ və H₃PO₄ tur şularının duru məhlulları, AgNO₃, CaCl₂, BaCl₂ duzlarının məhlulları, CuO, ZnO oksidləri, CuCl₂, NaOH məhlulları, sınaq şüşələri, kimya stəkanları, lakmus v  fenolftalein məhlulları, spirt və ya qaz lampası, dərslik.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaratmaq   n müəllim aşağıdakı sualları verir. Şagirdlər beş qrupda birləşdirilir. Hər qrupa bir stəkan, bir  tativ, kiçik sınaq şüşələri, su verilir. Sonra qruplara sınaq şüşələrində müxtəlif duru tur şular (HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄) paylanır. Tur şuların  re at halını, rəngini, iyini qeyd etmək tapşırılır. Bu dörd tur  dan yalnız ortofosfat tur şusunun bərk olduğu şagirdlərin nəzərinə  at rılır v  imkan olduqda göstərilir. «Tur şular hansı dada malikdir?» – sualı verməklə bu xassə də aydınlaşdırılır. ( agirdl r çox durulaşdırılmış HCl tur şusunun dadını yoxlaya da bilər.)

Tədqiqat sualı: *Tur şuların hansı mühüm kimyəvi xassələri var?*

Tədqiqat sualına cavab vermək   n bütün qruplara dərsliyi diqqətlə oxumaq v  aşağıdakı suallara cavab hazırlamaq (15–16 dəq.) tapşırılır:

Duru turşular metallarla qarşılıqlı təsirdə olduqda hansı məhsullar alınır? Reaksiya üçün hansı turşu götürüldükdə H_2 qazı ayrılır? Turşular (qatı H_2SO_4 , duru və qatı HNO_3 -dən başqa) hansı metallarla reaksiyaya girmir?

İki müxtəlif metalın iki müxtəlif turşu ilə reaksiya tənliyini tərtib edin.

Aşağıdakı ümumi sxemlərə aid 1–2 reaksiya tənlikləri yazın:

a) turşu + əsasi oksid $\rightarrow$

b) turşu + amfoter oksid $\rightarrow$

c) turşu + qələvi $\rightarrow$

ç) turşu + suda həll olmayan əsas $\rightarrow$

d) turşu + duz $\rightarrow$ (sxemə aid misallar göstərəndə turşuların duzlardan başqa turşuları sıxışdırıb çıxarma sırasına əsaslanın).

e) Suda həll olmayan əsas $\xrightarrow{t}$

f) turşu + ammoniyak (NH_3) $\rightarrow$

Bu sxemlər əvvəlcədən böyük kağızda və ya kompüterdə yazılmalı, göstərilməlidir. Duzların bəzi xassələri müəllimin köməyi ilə təcrübədə göstərilir.

Vaxt bitdikdən sonra hər qrupdan bir və ya iki nəfər dəvət olunur və sxemlərdəki suallara hazırlanan cavablar müzakirə olunur, dəqiqləşdirilir və ümumiləşdirilir. Müzakirədən sonra təqdimatlar səviyyəsi və qrup üzvlərinin müzakirədə iştirakı nəzərə alınaraq meyarlar əsasında qiymətləndirmə aparılır.

Qiymətləndirmə meyarları olaraq aşağıdakılardan istifadə etmək olar:

– turşuların fiziki xassələrinin ümumiləşdirilməsinə aid məlumatın səviyyəsi.

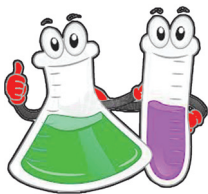
– turşuların mühüm kimyəvi xassələrinə aid biliyin səviyyəsi.

– kimyəvi xassələrə aid nümunə, reaksiyaların tənliklərinin tərtibi;

– verilən əlavə sualların cavablandırılması;

– qrupda əməkdaşlığın səviyyəsi.

Qiymətlər balla qeyd oluna bilər. Sınıfta vaxt imkanı olmadıqda paraqrafın sonundakı sual və tapşırıqların evdə həll edilməsi təklif olunur, vaxt olduqda isə onların vasitəsilə sınıfta qazanılmış bilik və bacarıqlar möhkəmləndirilir.



7-ci dərs. Duzlar – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması v  alınma üsulları



Standart: 1.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: duzları tərkibinə görə qruplaşdırır; hər qrup duzların tərkibinə əsasən tərifini verir; ayrı-ayrı duz qruplarına aid olan duzları beynəlxalq nomenklatura ilə adlandırır; duzların mühüm alınma üsullarını göstərir və şəraiti izah edir.

 ntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: duzların təsnifat sxemi, duz qruplarının adlandırma cədvəlləri, duru H_2SO_4 , HCl , $NaOH$, $AgNO_3$, $BaCl_2$ məhlulları, Zn , Fe v  $CuSO_4$, Na_2SO_4 məhlulları, sınaq şüşələri, stəkanlar, su, dərslik.

Dərsin gedişi

Hansı maddələrə duz deyilir? Duzlar tərkibinə görə necə fərqlənir? Tərkibinə görə duzlar hansı qruplara bölünür? – sualları ilə dərs b şlanır (**m tivasiya**).

Sizə təqdim edilən sualları cavablandırın v  hər dəfə hansı nəticəyə g ldiyiniz  diqqət yetirin:

- 1)  or dad verən hansı maddədir?
- 2) M d sində turşuluğu çoxalan xəstələrə həkimlər n    m yi məsləhət görür? Bu maddənin formulu $NaHCO_3$ -d r.
- 3) Sink metalına HCl turşusu ilə t s r etməklə hidrogen aldıqda reaksiya nəticəsində alınan ikinci maddəyə n  l mi dik?
- 4) Dəmir tozu v  k k r  tozu nu birlikdə qızdırdıqda ekzotermik reaksiya nəticəsində alınan maddənin formulu necə yazılır?
- 5) Neytrallaşma reaksiyası necə deyilir? Bu reaksiyadan həmişə hansı məhsullar alınır?
- 6) 1 mol $NaOH$ və 1 mol KOH qarışığına 1 mol H_2SO_4 turşusu əlavə edildikdə hansı maddə alına bilər?

7) 1 mol $\text{Cu}(\text{OH})_2$ üzərinə 1 mol HCl turşusu əlavə etsək, hansı birləşmə alına bilər?

Sonuncu 6 və 7-ci suallara aid reaksiya tənlikləri yazmaqla cavab verməyə çalışın.

Müəllimlə birlikdə suallar cavablandırıldıqdan sonra adları müəyyənləşdirilən duzların formulları yazılır: NaCl , NaHCO_3 , ZnCl_2 , FeS , NaKSO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$.

Müəllim izahat verir ki, bu maddələrin hamısının ümumi adına duz deyilir. Duzlarda birinci yerdə həmişə metal atomları durur, sonra gələn atom və ya atom qrupu metalın valentliyinə uyğun onunla birləşir. Duzlarda iki müxtəlif turşu qalığı da ola bilər. Məsələn, 1 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ilə 1 mol HCl və 1 mol HNO_3 reaksiyaya daxil olduqda belə duz əmələ gələ bilər:



Tərkibində iki müxtəlif metal kationu olan duzlara ikiqat duz, iki müxtəlif turşu qalığı olan duzlara qarışıq duzlar deyilir. Müəllim, həmçinin qeyd edir ki, tərkibi yalnız metal atomu və turşu qalığından ibarət olan duzlara normal, tərkibində turşu qalığı ilə birlikdə metalla əvəz oluna bilən hidrogen atomu da olanlara turş duzlar, tərkibində həm (OH) qrupu, həm də turşu qalığı olanlara isə əsasi duzlar deyilir.

Sonra şagirdlər 4–5 nəfərlik qruplarda birləşərək aşağıdakı tapşırıqlara cavab hazırlayırlar (6–8 dəq. vaxt verilir, adlandırmaq üçün dərslikdəki adlandırma nümunələrindən istifadə edilir):

I qrup. K, Ca və Al metallarının nitrat turşusu ilə əmələ gətirdiyi duzların formullarını yazın və adlandırın.

II qrup. K, Ca və Al metallarının H_2SO_4 turşusu ilə əmələ gətirdiyi normal və turş duzların formullarını yazıb adlandırın.

III qrup. K, Ca və Al metallarının H_3PO_4 turşusu ilə əmələ gətirdiyi normal və turş duzların formullarını yazıb adlandırın.

IV qrup. Aşağıdakı duzları qruplaşdırın və hər birini adlandırın: MgCl_2 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, Na_2SO_4 , K_2CO_3 , KHCO_3 , CuCl_2 , $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$, NaKSO_4 , $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$.

Tədqiqat sualı:

Dəmir (III) xlorid, dəmir (II) sulfat, aluminium hidroksoxlrid, alüminium-dihidroks-nitrat duzlarının formulları necədir?

Cavablar müzakirə edildikdən sonra (8–10 dəq.) **ikinci tədqiqat sualı** verilir:

Duzlar hansı nümunə üsullarla alınır? Oksidlər, əsaslar və turşuları öyrənərkən normal duz alınan hansı reaksiyalarla tanış olmuşuq?

Normal duzların mühüm alınma üsullarının sxemi təqdim olunur:

- 1) əsasi oksid + turşu oksidi $\rightarrow$
- 2) əsasi oksid + turşu $\rightarrow$
- 3) turşu oksidi + qələvi $\rightarrow$
- 4) amfoter oksid + turşu $\rightarrow$
- 5) amfoter oksid + qələvi $\rightarrow$
- 6) turşu + qələvi $\rightarrow$
- 7) turşu + suda həll olmayan əsas $\rightarrow$
- 8) turşu + duz $\rightarrow$
- 9) qələvi + duz $\rightarrow$

Əsasi, turş, ikiqat və qarışıq duzların alınma üsulları:

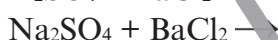
- 10) 1 mol iki turşulu əsas + 1 mol birəsaslı turşu $\rightarrow$ əsasi duz
- 11) 1 mol bir turşulu əsas + 1 mol ikiəsaslı və ya üç əsaslı turşu $\rightarrow$ turş duz
- 12) Hərəindən bir mol iki müxtəlif bir turşulu əsas + iki və ya üçəsaslı turşu $\rightarrow$ ikiqat duz
- 13) İki və ya üç turşulu əsas + hərəindən 1 mol iki müxtəlif birəsaslı turşu $\rightarrow$ qarışıq duz

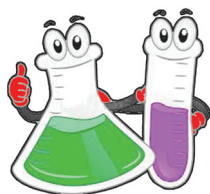
Bu sxemlər əsasında qruplara tapşırıq verilir: sizə aid olan sxemlərlə duz alın və adlandırın, alınma reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin (8–10 dəq.).

- I qrup – 1) və 8)
II qrup – 2) və 9)
III qrup – 3) və 10)
IV qrup – 4) və 11)
V qrup – 5) və 12)
VI qrup – 6) və 13)
VII qrup – 7) və 12)

Qrup nümayəndələrinin təqdimatı müzakirə olunur. Sonra birinci və ikinci müzakirənin nəticələri ümumilikdə aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir**: duzların adlandırılması; duzların formullarının tərtibi; duzların alınması; təqdimatın səviyyəsi; qrupda əməkdaşlıq.

Qeyd: laboratoriya imkanı olduqda ikinci tədqiqat suallarından sonra duzların alınmasına aid aşağıdakı reaksiyalar nümayiş etdirilir:





8-ci dər. Duzların mühüm xassələri



Standart: 2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: duzların mühüm fiziki xassələrinə dair məlumatlar topladığını nümayiş etdirir; normal duzların mühüm kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliliklərini tərtib edir və təcrübələr aparır; turş duzların qələvilərlə, əsasi duzların turşularla reaksiyaya girib normal duza çevrilməsi reaksiyalarını izah edir; duzların qrafik formullarını tərtib edir.

İntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: duzların fiziki xassələrinə aid cədvəl (№ 7), NaCl, KNO₃, KCl, CaSO₄, Na₂SO₄, Na₂CrO₄, K₂Cr₂O₇, CuSO₄ · 5H₂O, CaCl₂, CaCO₃ (təbaşir), BaCl₂, BaSO₄, AgCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, Ca₃(PO₄)₂, Ca(H₂PO₄)₂, AgNO₃ kristalları, dəmir mix (10 sm uzunluqlu), sınaq şüşələri, stəkanlar, su, spirt və ya qaz lampası.

Dərsin gedişi

Ümumi sinfə aşağıdakı suallar verilməklə **motivasiya** yaradılır: sizin tanıdığınız duzlar – xörək duzu, soda, çay sodası və təbaşirin əqrəqat hansı və rəngi barədə nə deyə bilərsiniz?

Cavab alındıqdan sonra müəllim qeyd edir ki, duzların rəngi bərk həlaldır və əksəriyyəti ağ rənglidir. Lakin bəzə rəngdə olan duzlar da var, məsələn, kənd təsərrüfatında ziyanvericilərə qarşı işlənən mis kuporosu və ya göydaş adlanan duz göy rəngli, xrom metalının əmələ gətirdiyi duzlar çəhrayı, manqanın duzları tünd bənövşəyi rəngli olurlar. Duzların həll olması da müxtəlifdir, dərsliyimizdəki 7-ci cədvəllə və onun altında verilmiş məlumatla tanış olun (3-5 dəq vaxt verilir).

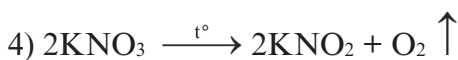
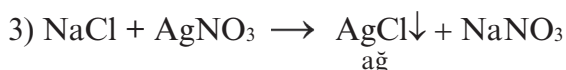
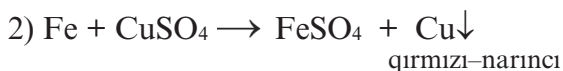
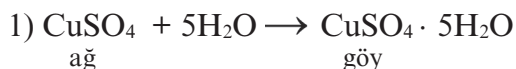
Tədqiqat sualları

1) Hansı turşunun bütün duzları suda həll olur?

2) Hansı metalların bütün duzları suda həll olandır?

3) Suda həll olmayan üç sulfat, üç karbonat və iki xlorid duzlarının formülünü yazın.

Şagird cütlərindən cavablar alınır və deyilir: indi duzların kimyəvi xassələri ilə tanış olaq. Onların bəzi xassələrini təcrübədə yoxlaya bilərik. Aşağıdakı təcrübələr nümayiş etdirilir:



Reaksiya tənliliklərini şagirdlər tərtib edir. Sual olunur: biz duzların hansı kimyəvi xassələrini təcrübədə gördük? Cavablar alınır və yeni sual qoyulur: duzların daha hansı kimyəvi xassələri ola bilər? Suala cavab hazırlamaq üçün oksidlər, əsaslar və turşuların kimyəvi xassələrini xatırlayın və duzların kimyəvi xassələrinə aid olan mətni dərslikdən diqqətlə oxuyun (10–12 dəq.). Sonra qruplar təşkil olunur, onlara bilik və bacarıqları möhkəmləndirən aşağıdakı tapşırıqlar verilir (tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün dərslikdəki mətndən başqa «Duzlar, əsaslar və turşuların həll olma cədvəli»ndən istifadə edilməsi tövsiyə olunur).

Qruplara verilən tapşırıqların ümumi məzmunu: sizə formulları verilmiş duzların fiziki xassələrini təsvir edin, kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliliklərini yazın, qrafik formullarını tərtib edin (yaxud 10 dəq.).

1) NaCl, CaCO₃

2) NaNO₃, BaSO₄

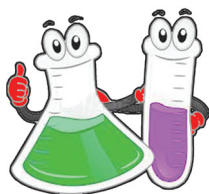
3) NaHCO₃, AgCl

4) Mg(OH)Cl, CaSO₄

5) Na₂SO₄, MgCO₃

Vaxtın tamamında təqdimatlar və müzakirələr aparılır. Nəticə aşağıdakı meyarlarla qiymətləndirilir: fiziki xassələrin təsviri; kimyəvi xassələrə aid cavabın həcmi, qrafik formulların dəqiqliyi; əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.

Ev tapşırığı: Keçilmiş dərs materiallarını təkrar edin.



9-cu dər. Praktik məşğələ. «Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri arasında genetik əlaqə» mövzusunda eksperimental məsələlərin həlli



Standart: 2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: oksidlər, əsaslar, turşular və duzların qarşılıqlı, genetik əlaqələrinin olduğunu praktik yolla (təcrübələrlə) isbat edir, onların kimyəvi xassələri və bir-birinə çevrilmələri barədə biliklərini ümumiləşdirir.

İntegrasiya: B.: 3.2.1.

Dərsin gedişi

Dərs praktik məşğələ şəklində aktiv və interaktiv metodlarla aparılır. Sınıf 4–5 nəfərlik qruplara bölünür. Hər qrupa ayrıca praktik tapşırıq verilir və onlara təcrübələrdən alınan nəticələri ümumiləşdirmək, sxem şəklində ifadə etmək tapşırılır. Təcrübələrin düzgün aparılması üçün qruplara müvafiq maddələr və qablarla birlikdə yazılı təlimat da paylanır. Qruplara paylanacaq maddələr, materiallar və qablar **(resurslar)**:

I qrup – noxud boyda Ca metalı, lakmus və ya fenolftalein məhlulu; su, H_3PO_4 ; stəkan və ya kolba, kiçik sınaq şüşələri, bıçaq, dəmir tutqac.

II qrup – yarım noxud boyda Na metalı, su, lakmus və ya fenolftalein məhlulu, duru xlorid turşusu, $AgNO_3$ məhlulu; stəkan və ya kolba, kiçik sınaq şüşələri, bıçaq, dəmir tutqac.

III qrup – bir parça Mg lenti, su, duru H_2PO_4 , $NaCl_2$ məhlulu; stəkan və ya kolba, kiçik sınaq şüşələri, spirt lampası, dəmir tutqac.

IV qrup – yarım qaşığı qırmızı fosfor, su, lakmus məhlulu, $Ca(OH)_2$ məhlulu; stəkan və ya kolba, kiçik sınaq şüşələri, spirt lampası.

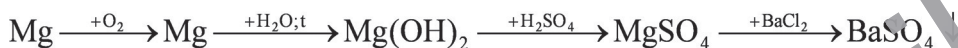
V qrup – yarım qaşığı kükürd tozu, su, lakmus və $Ca(OH)_2$ məhlulları; içərisindən yandırma qışığı keçirilmiş tıxaclı kolba, kiçik sınaq şüşələri.

VI qrup – bir parça ağac kömürü, su, lakmus məhlulu, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ və HCl məhlulu; içərisindən yandırma qaşığı keçirilmiş tıxacı kolba, kiçik sınaq şüşələri.

Bəsit maddələr (metallar və qeyri-metallar) yandırılan kolbaların dibinə bir azca (5–10 ml) lakmus əlavə olunmuş su tökülüb, qalan hissəsi oksigen qazı ilə doldurulsa, təcrübələrin gedişi daha parlaq əyaniliklə müşahidə olunur.

Hər bir qrup üçün təcrübələrin aparılmasına dair təlimatı müəllimlər özləri hazırlaya bilər. Onları istiqamətləndirmək məqsədilə III və VI qrupların apardığı təcrübələr üçün **təlimat nümunələrini** veririk:

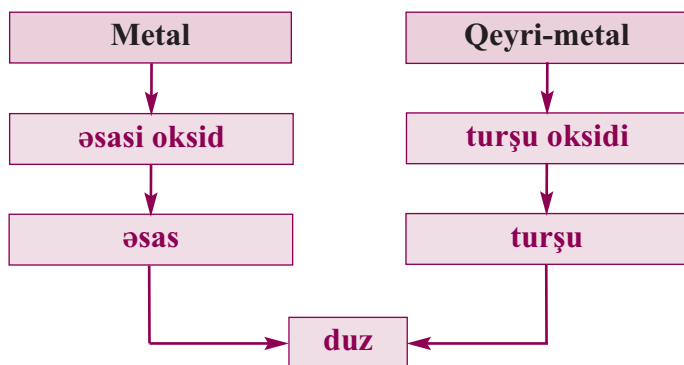
III qrup üçün təlimat: dibinə isti su tökülmüş ağzı geniş kolbada kimya qaşığında və ya dəmir tutqacda kiçik maqnezium lenti yandırılır, yaxşı-yaxşı qarışdırılır və üzərinə 1–2 damcı lakmus məhlulu əlavə edilir, rəngin dəyişməsi (isti suda maqnezium-oksidi azca həll olaraq zəif qələvi xassəli maqnezium-hidroksid əmələ gətirir) müşahidə olunur. Alınan qarışıqdan bir qədər (2–3 ml) götürüb sınaq şüşəsində üzərinə 2–3 ml sulfat turşusu əlavə edilir (zəif göy rəngli məhlul bənövşəyi rəng alır). Alınan məhlulu başqa sınaq şüşəsinə töküb üzərinə 1–2 damcı BaCl_2 məhlulu əlavə olunur və ağ kristallik çöküntü alındığı müşahidə edilir. Çevrilmələrin sxemi:



VI qrup üçün təlimat: dəmir kimya çömçəsində və ya dəmir tutqacda közərəne qədər qızdırılmış kiçik kömür parçası içərisinə oksigen doldurulmuş kolbada yandırılır. Sonra kolbaya lakmus və ya fenolftalein əlavə edilmiş duru 5–10 ml $\text{Ca}(\text{OH})_2$ məhlulu töküb alxalayırıq, rəng itir və ağ bulantı görünür. Bulantı üzərinə 3–4 ml xlorid turşusu əlavə edib qaz çıxması və çöküntünün həll olması müşahidə olunur. Çevrilmələrin sxemi:



Təcrübələrin nəticələrinin ümumiləşdirmək və sxem şəklində ifadə etmək üçün müəllim lüvhədə və ya ekranda aşağıdakı ümumiləşdirici çevrilmələr sxemini göstərə bilər:

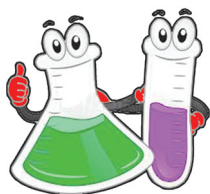


Təcrübələrin gedişinə müəllim və laborant nəzarət etməli, lazım olduqda şagirdlərə kömək göstərməlidir. Təcrübələrin aparılmasına qabaqcadan lazımcı hazırlıq görülməlidir ki, iş 20–25 dəqiqədə başa çatsın. Praktiki işdən sonra hər qrup, qrupun 2–3 nümayəndəsi öz işi barədə lövhədə sinif qarşısında hesabat verir, apardığı təcrübələrə aid reaksiya tənliliklərini yazırlar. Sonra qrupların fəaliyyəti aşağıdakı meyarlarla qiymətləndirilir: təcrübələrin aparılması, çevrilmələrin tərtibi, reaksiya tənliliklərinin düzgün yazılması, əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.

Müəllim dərsi yekunlaşdıraraq deyir:

1) qeyri-üzvi maddələr arasında qarşılıqlı əlaqələr onların bir-birindən əmələ gəlməsi və bir-birilə reaksiyaya girə bilməsi ilə meydana çıxır; 2) əlaqələr həm eyni sinfə mənsub olan maddələr, həm də müxtəlif siniflərin nümayəndələri arasında mövcuddur; 3) maddələr və onların bir-birinə çevrilməsi arasındakı qarşılıqlı əlaqələr kimyəvi qanunlar çərçivəsində baş verir. Maddələr arasındakı əlaqələri bilməklə insanlar onların bir-birinə çevrilməsini və alınması reaksiyalarını idarə etməyi bacarı, bu bacarıqlar xalq təsərrüfatında tətbiq edirlər.

Ev tapşırığı: Aparılan praktik iş barədə hesabat yazmaq və öyrənilənləri təkrarlamaqla növbəti dərstdə keçiriləcək yoxlama yazı işinə hazırlaşın.



10-cu dər. Yoxlama yazı işi (test üsulu ilə) (KSQ)

Dərsin məqsədi. Qeyri-üzvi birləşmələrin ən mühüm sinifləri barədə şagirdlərin bilik və bacarıqlarının səviyyəsini öyrənmək və tədrisin sonrakı mərhələsində onu nəzərə almaq.

Yoxlama yazı işi həm adi qaydada, həm də test üsulu ilə aparıla bilər. Hər iki halda ən azı iki variantda suallar komplekti hazırlanır. Suallar mövzunu əsasən əhatə etməlidir. Nümunə üçün suallar komplektini təqdim edirik.

Adi üsulla aparılan yoxlama yazı işi üçün sual və məsələlər:

I variant

1. Formulları verilmiş birləşmələrdən oksidləri, əsasları, turşuları və duzları ayrıca qruplarda yazın və adlandırın:

HCl, CO₂, Mg(OH)₂, HgO, CaCl₂, KOH, NaHCO₃, K₂O, HNO₃, Fe(OH)₃, SiO₂, Cu(OH)Cl, CaO, H₂SO₃, SO₃, H₃PO₄, Al(OH)₃

2. Çevrilmələr sxeminə əsasən reaksiyaların tənliliklərini yazın:



3. Verilmiş maddələr cütü arasında gedən reaksiyaların tənliliklərini yazın:

- a) Zn(OH)₂ və HCl;
- b) Zn(OH)₂ və NaOH;
- c) HNO₃ və ZnO;
- d) NaOH və ZnO;
- e) Fe(OH)₃ və HCl;
- f) P₂O₅ və CaO.

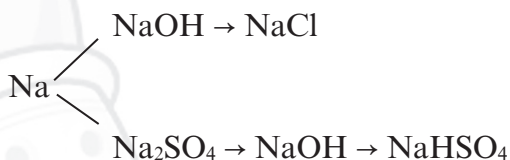
4. Başlanğıc maddə CuO olduqda hansı reaksiyaları aparmaqla Cu(OH)₂ almaq olar? Reaksiya tənliliklərini yazın.

5. Neytrallaşma reaksiyası ilə 20q NaOH-dan neçə qram və neçə mol Na_2SO_4 duzu alınar?

II variant

1. Formulları verilmiş birləşmələrdən oksidləri, əsasları, turşular və duzları ayrıca qruplarda yazın və adlandırın: H_3PO_4 , SO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, MgO , ZnCl_2 , NaOH , KHSO_4 , Li_2O , H_2SiO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, N_2O_5 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, BaO , H_2SO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$

2. Çevrilmələr sxeminə əsasən reaksiyaların tənliklərini yazın:



3. Verilmiş maddələr cütü arasında gedə bilən reaksiyaların tənliklərini yazın.

- a) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ və HNO_3 ;
- b) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ və NaOH ;
- c) HCl və ZnO ;
- d) KOH və ZnO ;
- e) $\text{Al}(\text{OH})_3$ və HCl ;
- f) CO_2 və HCl .

4. Başlanğıc maddə FeO olduqda hansı reaksiyaları aparmaqla $\text{Fe}(\text{OH})_2$ almaq olar? Reaksiyaların tənliklərini yazın.

5. Mis(II)sulfat duzundan mis(II)xlorid alınması reaksiyasının tənliyini yazın. 13,5q mis(II)xlorid almaq üçün neçə qram və neçə mol mis(II)sulfat götürülməlidir?

Test üsulu ilə aparılan yoxlama yazı işi üçün sual və məsələlər:

I variant

1. Əsasi oksidləri göstərin:

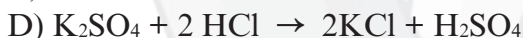
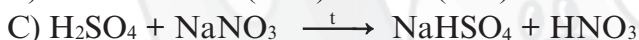
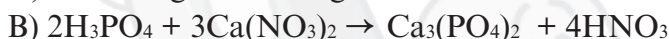
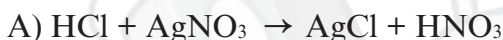
I. SO_2 ; II. CaO ; III. CrO ; IV. CrO_3 ; V. Al_2O_3 ; VI. FeO .

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

2. NaOH alınması reaksiyasının sxemi hansıdır?



3. Hansı reaksiyanın tənliyi səhvdir?



4. Xlorid turşusu ilə reaksiyaya girməyən metalları göstərin.

A) Mg, Al

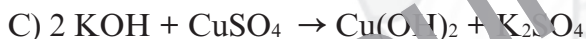
B) Na, Pb

C) Fe, Ca

D) Cu, Ag

5. 2 mol kalsium-hidroksid neçə qramdır? $A_r(\text{Ca})=40$; $A_r(\text{O})=16$; $A_r(\text{H})=1$

6. Neytrallaşma reaksiyası hansıdır?



7. Hansı halda yalnız turşu duzlar verilmişdir?



C) KHCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$

D) NaHSO_4 , KHCO_3

8. Hansı reaksiya tənliyi doğrudur?

A) $\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_3$

B) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

C) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

D) $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}$

9. Dəmir yanığında (Fe_3O_4) dəmirin kütlə payı təqribən neçə faizdir?
 $A_r(\text{Fe})=56$; $A_r(\text{O})=16$

10. Neytrallaşma reaksiyası ilə 24q NaOH-dən neçə mol natrium-sulfat almaq olar?

A) 0,50 B) 0,45 C) 0,05 D) 0,30

11. Amfoter oksidlər hansı kimyəvi xassəsi ilə başqa oksidlərdən fərqlənir?

A) yalnız qələvilərlə reaksiyaya girməsilə

B) yalnız turşularla reaksiyaya girməsilə

C) həm turşular, həm də turş duzlarla reaksiyaya girməsilə

D) nə turşular, nə də qələvilərlə reaksiyaya girməməsilə

12. $\text{Ca} \xrightarrow{+\text{X}} \text{CaO} \xrightarrow{+\text{Y}} \text{CaCO}_3 \xrightarrow[-\text{CO}_2]{+2\text{HCl}} \text{CaCl}_2 + \text{Z}$

Z maddəsini müəyyən edin.

A) O_2 B) CO_2 C) H_2 D) H_2O

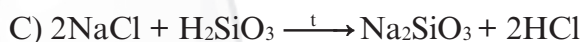
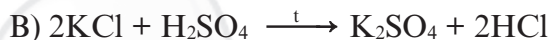
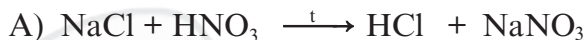
II variant

1. Turşu oksidlərini göstərin.

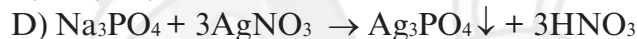
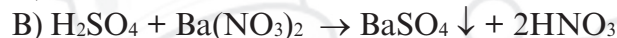
I. SO_2 ; II. CaO ; III. CrO ; IV. CrO_3 ; V. Al_2O_3 ; VI. FeO .

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

2. Xlorid turşusunun alınması reaksiyasının sxemi hansıdır?



3. Hansı reaksiya tənliyi səhvdir?



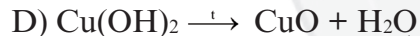
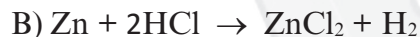
4. Duru sulfat turşusu ilə reaksiyaya girməyən metalları göstərin.

A) Mg, Al B) Hg, Fe C) Ca, Zn D) Cu, Hg

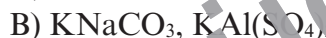
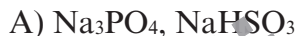
5. 1,5 mol karbon qazı normal şəraitdə neçə litrdir?

A) 11,2 B) 22,4 C) 33,6 D) 44,8

6. Dəyişmə reaksiyası hansıdır?



7. Əsasi duzları göstərin.



8. Hansı reaksiya tənlikləri doğru deyil?

- 1) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_3$
- 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{MgCO}_3 \xrightarrow{t} \text{MgO} + \text{CO}$

9. Alüminium-sulfat düzunda Al-un kütlə payı təqribən neçə faizdir?
 $A_r(\text{Al})=27$; $M_r(\text{SO}_4)=96$

10. Neytrallaşma reaksiyası ilə 37 q kalsium-hidroksiddən neçə mol kalsium-xlorid almaq olar?

11. Duz əmələ gətirməyən oksidlər duz əmələ gətirən oksidlərdən hansı xassəsinə görə fərqlənir?

- A) turşularla reaksiyaya girməsilə
- B) qələvilərlə reaksiyaya girməsilə
- C) həm turşular, həm də qələvilərlə reaksiyaya girməsilə
- D) nə turşular, nə də qələvilərlə reaksiyaya girməsilə

12. $\text{P} \xrightarrow{+X} \text{P}_2\text{O}_5 \xrightarrow{+Y} \text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{+2\text{NaOH}} \text{Z} + 2\text{Y}$ çevrilməsində Z hansı maddədir?

- A) O_2
- B) Na_3PO_4
- C) Na_2HPO_4
- D) H_2O

Vaxta qənaət etmək üçün suallar əvvəlcədən hazırlanmış böyük kağızlarda lövhədən asılır və yaxud proyektorun köməyiylə ekrana salınır. Obyektivliyin təmin olunması üçün şərait imkan verdikdə aşağıdakı variantlarda bir-bir otuzdurulur, yaxud da yazı işi dörd variantda təqdim olunur.

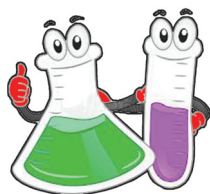
Yazı işinin nəticəsi növbəti dərstdə, 15–20 dəqiqə ərzində müzakirə olunur, qiymətlər jurnalə yazılır.



***II tədris vahidi. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı.
Kimyəvi reaksiyaların sürəti.
Kimyəvi tarazlıq***

Tədris vahidindəki dərs mövzularının öyrənilməsi kimyəvi reaksiya anlayışı barədə şagirdlərin biliklərinin genişlənməsi, formalaşması və ümumiləşdirilməsinə imkan verir. Onlar homogen və heterogen reaksiyaların sürəti, dönən və dönməyən reaksiyalar, dönən reaksiyalarda tarazlıq halı anlayışlarını mənimsəməklə kimyəvi reaksiyaları alınan məhsul istiqamətində yönəltməyi, məhsulun çıxımını artırmağı, ümumiyyətlə, reaksiyaların gedişini idarə etməyi bilmiş olurlar.

Keçən illər ərzində VIII sinifdə kimyanı tədris edən müəllimlərin iş təcrübəsi göstərir ki, «Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri» mövzundan sonra kimyəvi reaksiya anlayışının bir qədər də genişləndirilməsi və reaksiyalar haqqında biliklərin ümumiləşdirilməsi, sistemləşdirilməsi şagirdlər tərəfindən təbii qarşılanır və belə ardıcılıqla tədris-təlim aparılması çətinlik yaratmır. Tədris prosesində şagirdlərə daha geniş müstəqillik verilməsi, onların keçmiş biliklərindən istifadə edilməsi mövzunun öyrənilməsində daha yaxşı nəticə alınmasına kömək edir.



1-ci dər. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı



Standart: 2.1.1.; 2.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: kimyəvi reaksiyaların in-diyədək öyrənilən hər tipinə tərif verir və misallar göstərir; yeni öyrəndiyi homogen və heterogen, dönən və dönməyən reaksiya tiplərini bir-birindən fərqləndirir, onların hər birinə aid 2–3 misal göstərir (reaksiya tənliklərini yazır); kimyəvi reaksiyaların ümumi təsnifat sxemini tərtib edir.

İntegrasiya: B.: 1.1.2.; C.: 3.2.4.

Resurslar: kimyəvi reaksiyaların tiplərinə aid plakatlar, ümumi təs-nifat sxemi, dərslik.

Dərsin gedişi

Kimyəvi reaksiyaların tipləri, növləri və gedişi qanunauyğunluqları barədə şagirdlərin bilik və bacarıqlarını aktuallaşdırmaq, dəqiqləşdir-mək və möhkəmləndirmək məqsədilə (**motivasiya** yaratmaq üçün) təşkil olunmuş qruplara aşağıdakı tapşırıqlar verilir (onların yerinə yetirilmə-sinə 13–15 dəq. vaxt ayrılır, şagirdlər dərslik və əlavə ədəbiyyatdan istifadə edirlər):

I qrup. Kimyəvi reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına və tərkibinə görə reaksiya tipləri hansılardır? Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və dəyişmə reaksiyalarına misallar göstərin.

II qrup. İstilik effektinin qiymətinə görə kimyəvi reaksiyaların hansı növlərini bilirsiniz? Bu reaksiyalara aid misallar göstərin.

III qrup. Reaksiyada iştirak edən maddələrin aqrekat halına (faza mühitinə) görə kimyəvi reaksiyalar neçə qrupa bölünür? Onlara aid misal-lar göstərin.

IV qrup. Homogen və heterogen reaksiyalara misallar göstərin.

Heterogen reaksiyalara misallar göstərin.

Ekzotermik və endotermik reaksiyaların hər birinə aid üç misal göstərin.

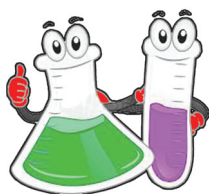
V qrup. Dönən və dönməyən reaksiyalar nəyə deyilir? Onların hərəsinə 2 misal göstərin.

VI qrup. Kimyəvi reaksiyaların müxtəlif əlamətlərə görə qruplara bölünməsi (təsnifatı) sxemini hazırlayın.

Təqdimatdan sonra müəllim öz hazırladığı sxemi lövhədən asır, sxemlər müqayisə olunur.

Təqdimatların müzakirəsindən sonra qrupların fəaliyyəti aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir**: cavabın doğruluğu və tamlığı, əlavə sualların cavablandırılması, əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.

Ev tapşırığı: Tədris vahidi üzrə təkrar edin, növbəti yoxlama yazı işinə hazırlaşın.



2-ci dərs. Kimyəvi reaksiyaların sürəti



Standart: 2.1.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: homogen v  heterogen reaksiyaları fərqləndirir, onlara aid misallar yazır: homogen v  heterogen reaksiyaların sürətinin düsturlarını çıxarır, onlara aid məsələlər həll edir.

 ntegrasiya: C.: 2.1.5.; F.: 2.1.3.

Resurslar: kimyəvi reaksiyaların təsnifatına aid plakatlar, dərslik.

Dərsin gedişi

Dərs şagirdlərin indiyədək öyrəndiyi kimyəvi reaksiya tipləri barədə biliklərinin aktualalla dırılması ilə ba layır (**motivasiya** yaradılır). Bu məqsədlə sinfə müvafiq suallar verilir, reaksiyaların hansı əlamətlərə görə tiplərə, növlərə bölünməsi şagirdlərlə birlikdə aydınlaşdırılır. Sonra bildirilir ki, reaksiyada iştirak edən maddələrin aqreqat halına, reaksiya mühitinin eyni cinsli v  müxtəlif cinsli olmasına (reaksiyanın eyni fazada və ya müxtəlif fazada getməsinə) görə də kimyəvi reaksiyaları iki qrupa bölürlər: homogen v  heterogen reaksiyalar. Şagirdlərə təklif olunur ki, reaksiyada iştirak edən maddələrin hamısı qaz olan və hamısı maye olan reaksiyalara misal göstərsinlər, onların tənliyini yazsınlar. Eynilə heterogen reaksiyalara misallar yazdırılır və qeyd edilir ki, homogen mühitdə reaksiya maddələrin olduğu bütün həcmdə gedirsə, heterogen mühitdə reaksiya ancaq müxtəlifcinsli maddələrin toxunduğu (fazaların toxunduğu) səthdə gedir.

Çalışmaq lazımdır ki, homogen v  heterogen reaksiyalara aid şagirdlərin gətirdiyi misallar, əsasən, onların indiyədək öyrəndiyi reaksiyalardan olsun.

Kimyəvi reaksiyaların sürəti anlayışının öyrənə m sin  maraq yaratmaq üçün onun praktik əhəmiyyətindən söhbət çalır. Şagirdlər bilirlər ki, istehsalatda aparılan kimyəvi reaksiyaların sürətlə getməsi aparatların məhsuldarlığına, müəssisənin iqtisadi cəhətdən sərfəli olmasına n  qədər böyük təsir edir. Müəllim sinfə m r  t edərək **tədqiqat sualı** verir:

Gəlin fikirləşək, kimyəvi reaksiyaların sürətini necə hesablamaq olar?

Fizikadan m t nli hərəkətin sürətinin hesablanması yada salın. Şagirdlər $v = S/t$ düsturlarını yazırlar. Şagirdlər istənilən andakı (həqiqi sürət) və

orta sürətin qiymətinin bu düstura əsasən hesablandığını söyləyirlər. Yəni mexaniki hərəkətin sürəti vahid zamanda gedilən yola, dəyişilən məsafəyə görə hesablanır.

Müəllim bildirir ki, kimyəvi reaksiyanın sürətini hesablamaq üçün vahid zamanda reaksiyaya girən maddələrdən birinin qatılığının necə dəyişməsi məlum olmalıdır. Əgər τ_1 zamanında reaksiyaya girən maddələrdən birinin qatılığı C_1 olarsa və müəyyən vaxt keçdikdən sonra τ_2 zamanda həmin maddənin qatılığı azalaraq C_2 -yə bərabər olarsa, onda reaksiyanın orta sürəti $\bar{v} = -\frac{C_2 - C_1}{\tau_2 - \tau_1}$ və ya $\bar{v} = \frac{\Delta C}{\Delta \tau}$ olacaqdır. Əgər sürət alınan məhsula

görə hesablanırsa, onda sürətin düsturu: $\bar{v} = -\frac{C_2 - C_1}{\tau_2 - \tau_1}$ olur.

Homogen reaksiyalarda reagentin (reaksiyaya girən maddə) qatılığını vahid həcmdəki maddə miqdarı ilə ifadə edirlər: $C = \frac{\nu}{V}$ və ya $\Delta C = \frac{\Delta \nu}{V}$ (Vahid həcmdəki maddənin miqdarı molyar qatılıq adlanır). Qatılığın dəyişməsinə keçən zamanı saniyə ilə ölçsək, reaksiyanın sürət vahidi $\frac{mol}{l \cdot san}$ olacaqdır. Deməli, homogen reaksiyanın sürəti $v = \frac{\Delta v}{V \Delta \tau}$ düsturu ilə də ifadə oluna bilər.

Heterogen reaksiyalarda sürət $v = \frac{\Delta v}{S \cdot \Delta \tau}$ (vahidi $\frac{mol}{sm^2 \cdot san}$) düsturu ilə hesablanır.

Dərsdə qazanılan biliyi möhkəmləndirmək üçün evdə homogen reaksiya sürətinin hesablanmasına aid 1–2 məsələ həll etmək tapşırılır. Məsələlərin mətnini müəllim tərtib edir və ya ədəbiyyatdan götürür.

Nümunə kimi sinifdə bir məsələnin həlli izah edilir:

$CO + Cl_2 \rightarrow COCl_2$ reaksiyası başlanmazdan əvvəl xlor qatılığının qatılığı $0,0187 \text{ mol/l}$ olmuşdur. 12 dəqiqədən sonra xlorun molyar qatılığı $0,0179$ olarsa, reaksiyanın orta sürəti nə qədərdir?

$C_1(Cl_2) = 0,0187 \text{ mol/l}$; $C_2(Cl_2) = 0,0179 \text{ mol/l}$

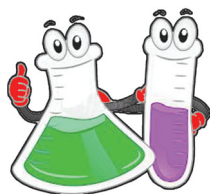
$\Delta C = 12 \text{ dəq} = 12 \cdot 60 \text{ san} = 720 \text{ san}$; $\bar{v} = ?$

Həlli:

$\Delta C = C_2 - C_1 = 0,0179 - 0,0187 = -0,0008 \text{ mol/l}$

$\bar{v} = \frac{-0,0008}{720} = 0,000001 \text{ mol/l} \cdot \text{san}$

Bilikləri möhkəmləndirmək üçün dərslikdəki 1–4-cü məsələlərin qruplarda həlli tapşırılır. Nəticələr aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir**: cavabın doğruluğu, məsələnin həllinin orijinallığı, əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.



3-cü dər. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən amillər



Standart: 2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: homogen reaksiyaların sürətinə müxtəlif amillərin (reagentlərin təbiətinin, qatılığının və temperaturun) təsirini izah edir, nümunəvi məsələlər həll edir.

İnteqrasiya: F.: 2.2.1.

Resurslar: reaksiya sürətinə aid plakat və sxemlər.

Dərsin gedişi

Dərs mövzusunun öyrənilməsi **motivasiya** yaratmaq üçün problem suallar qoyub onların ardıcılıqla həll edilməsi ilə aparılır. Əvvəlcə nə üçün kimyəvi reaksiyalar müxtəlif sürətlə gedir? Eyni şəraitdə (maddələrin qatılığı, temperatur və təzyiq eyni olduqda) reaksiyaların müxtəlif sürətlə getməsi nə ilə izah oluna bilər? – suallarına cavab axtarılır. Bu məqsədlə otaq şəraitində gedən turşularla qələvilər arasında baş verən neytrallaşma və dəmir əşyaların paslanması reaksiyaları, həmçinin Mg və Fe metallarının eyni qatılıqda xlorid turşusu ilə reaksiyaları müqayisə edilir (sonuncu reaksiyaları nümayiş etdirmək olar). Nəticə çıxarılır ki, hər şeydən əvvəl reaksiyaların sürəti reagentlərin kimyəvi təbiətindən (hansı maddələr olmasından) asılıdır.

Sonra reaksiya sürətinin qarşılıqlı təsirdə olan maddələrin (reagentlərin) qatılığından asılılığı aydınlaşdırılır. Sifə aşağıdakı **tədqiqat sualları** verilir:

Siz közərməmiş çöpün, kömürün və fosforun qızdırıldıqda havada və oksigendə yanması təcrübələrini görmüşsünüz, hansı halda reaksiyalar daha sürətli gedir? Oksigendə maddələrin sürətli yanmasını necə izah etmək olar?

Şagirdlər asanlıqla cavab verirlər ki, havada həcmcə cəmi 21% oksigen var, ona görə də yanma zəif gedir. Burada, oksigen qazının vahid həcmdəki miqdarı molyar qatılığı anlayışından istifadə edilir və nəticə

çıxarılır: deməli, qarşılıqlı təsirdə olan maddələrin qatılığı çox olduqca reaksiya daha sürətli gedəcəkdir.

Məhlullar arasında gedən reaksiya sürətinin qatılıqdan asılılığını nümayiş etdirmək üçün belə bir sadə təcrübəni aparmaq olar: sınaq şüşəsinə kiçik bir NaI kristalı salıb üzərinə yarısındanək su əlavə edib qarışdırılır, onun 1/3-ni başqa sınaq şüşəsinə töküüb üzərinə həcmi birinci sınaq şüşəsindəki mayenin həcminə bərabər olana qədər su əlavə edirik.

Beləliklə, birinci sınaq şüşəsindəki NaI-ın qatılığı ikincidəkindən 2 dəfə artıq olur. Hər iki sınaq şüşəsindəki məhlula 1–2 ml nişasta məhlulu və 2–3 damcı təzə hazırlanmış dəmir(III)xlorid məhlulu töküüb tünd göy rəng alınmasını gözləyirik. Şagirdlər müşahidə edirlər ki, ikinci sınaq şüşəsindəki duru məhlulda göy rəngin görünməsinə təqribən iki dəfə çox vaxt keçir.

Müəllim yekun olaraq qeyd edir ki, homogen reaksiya sürətinin reagentlərin qatılığından asılılığı riyazi olaraq aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$v = K[A] \cdot [B] \text{ və ya } v = K \cdot C_A \cdot C_B$$

[A], C_A və [B], C_B reaksiyaya daxil olan A və B maddələrinin molyar qatılığı, K isə sürət sabitidir. Burada homogen reaksiyanın sadə tənliyi $A+B \rightarrow AB$ yazıla bilər. Reaksiya tənliyi $mA+nB \rightarrow A_mB_n$ yazılırsa, onda $v = K \cdot C_A^m \cdot C_B^n$ olacaqdır.

Qeyd olunmalıdır ki, homogen reaksiya sürətinin reagentlərin qatılığından asılılığını ifadə edən $v = K \cdot C_A \cdot C_B$ düsturu zəncirvari gedən reaksiyaya tətbiq olunmur. (Düstur $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ reaksiyası əsasən də çıxarılmışdır.)

Reaksiya sürətinin reagentlərin qatılığından asılılığı burada biliyi möhkəmləndirmək üçün 1–2 məsələ həll etdirilməlidir.

Heterogen reaksiyalarda sürətin bəzi maddənin səthinin böyüklüyündən (xırdalanma dərəcəsindən) asılılığının öyrənilməsi sink (və ya dəmir) parçası və tozu ilə eyni qatılıqda xlorid (və ya sulfat) turşusu arasında reaksiyaların nümayiş etdirilməsi ilə aparılır. Metal əvəzinə təbaşir parçası və təbaşir tozu da götürülə bilər. Şagirdlər hansı reaksiyanın daha sürətli getməsinə qaz qabarcıqlarının çıxma sürəti ilə müəyyənləşdirirlər. Bunu qazaparan borunun ucuna bağlanmış oyuncaq şarın şişməsi ilə də müşahidə etmək olar.

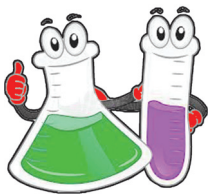
Homogen və heterogen reaksiyaların sürətinə temperaturun (qızdırılmanın) təsiri ilə şagirdlər əvvəlki dərslərdə və həyatda çox rastlaşmışlar. Buna görə də adi şəraitdə və qızdırıldıqda reaksiyaların necə getməsinə aid misallar gətirməkdə çətinlik çəkmirlər. Onların bu barədə biliklərini bir daha möhkəmləndirmək üçün qruplara sink (və ya dəmir) parçasına xlorid (və ya sulfat) turşusunun, tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) məhluluna sulfat turşusunun otaq temperaturunda və qızdırıldıqda təsiri təcrübələrini aparmaq və müşahidələrini qeyd etmək təklif olunur. Birinci reaksiyada sürətin artması çıxan qaz qabarcıqlarının tezliyi ilə, ikinci reaksiyada isə alınan məhlulun bulanmasına (sərbəst kükürd ayrılır) daha az vaxt keçməsi ilə müəyyənləşdirilir. Qrup nümayəndələri təcrübələrin nəticələrini şərh edirlər.

Müəllim bildirir ki, əksər kimyəvi reaksiyalarda temperaturun hər 10°C artması sürəti 2–4 dəfə artırır. Bu qayda (Vant-Hoff qaydası) riyazi olaraq $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ düsturu ilə ifadə olunur. Burada v_{t_2} reaksiyanın t_2 temperaturunda sürəti, γ – reaksiya sürətinin temperatur əmsəlidir, onun qiyməti 2–4 arasında dəyişir.

Düsturdan istifadə etməklə qruplarda sadə məsələlərin həll etdirilməsi ilə temperaturun reaksiya sürətinə təsiri barədə şagirdlərin biliyi möhkəmləndirilir. Belə məsələ nümunələri dərslikdə verilmişdir.

Qrupların fəaliyyətini **qiymətləndirmə meyarları**: reagentlərin təbiətinin, qatılığının, temperaturunun, reagentlərin toxunma səthinin reaksiya sürətinə təsirinin izahı, əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.

Bəzi müəllimlərin fikrincə, kimyanın tədrisində qanunauyğunluqların riyazi ifadəsinin verilməsi onların şagirdlər tərəfindən qavranılmasını çətinləşdirir. Uzun illər orta məktəbdəki qabaqcıl müəllimlərin pedaqoji iş təcrübəsinin təhlilinə əsasən deyə bilərik ki, bu fikir əsaslıdır. Nəzəri öyrədilən məsələlərin sadə riyazi düsturlarla ifadə olunması şagirdlərdə daha çox maraq yaradır və düstura əsasən qaydaları, qanunları və qanunauyğunluqları onlar çətinlik çəkmədən ifadə edir, daha möhkəm yadda saxlayırlar. Bu, həm də onunla izah olunur ki, bir çox şagirdlərin tərifi, qaydanı əzbərləmək qabiliyyəti zəif olur.



4-cü dər. Katalizatorlar və katalitik reaksiyalar



Standart: 2.1.1.; 2.2.1.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: Katalizator anlayışını, katalizatorun növlərini (mənfi və müsbət katalizatorları), katalizatorların aktivliyinə təsir edən amilləri bildiyini nümayiş etdirir; katalitik reaksiyaların növlərinə (homogen və heterogen kataliz) aid reaksiya tənlikləri tərtib edir; katalizatorun iştirakı ilə gedən reaksiyalara aid sadə təcrübələr aparır, bu reaksiyaları təhlil edib ümumiləşdirir.

İntegrasiya: B.: 2.1.1.; 2.1.3.

Resurslar: ən mühüm katalizatorlara və katalitik reaksiyalara aid plakatlar, Al və MnO_2 tozu, J_2 kristalı, H_2O_2 məhlulu, su, çini kasa, sınaq şüşələri.

Dərsin gedişi

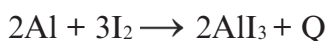
Keçmiş bilikləri aktuallaşdırmaq və **motivasiya** yaratmaq üçün əvvəlcə aşağıdakı suallar verilir:

1. VII sinifdə hidrogen-peroksiddən (H_2O_2) və Bertollu duzundan (KClO_3) oksigen aldıqda onların üzərinə hansı maddənin tozundan əlavə edirdik? Reaksiyanı sürətləndirən belə maddələri necə adlandırmışdıq?

2. Katalizatora necə tərif vermişdik?

Cavablar alındıqdan sonra motivasiyanı dərinləşdirmək üçün sadə bir təcrübə göstərilir: kiçik çini kassada 0,1g alüminium tozu ilə 1q yod kristallarını əzib qarışdırır və heç bir dəyişiklik olmadığı, reaksiyanın getmədiyini şagirdlərə göstərilir. Sonra qarışığın üzərinə 3–4 damcı su əlavə edilir, istilik ayrıldığı və bənövşəyi rəngli yod buxarları alındığı şagirdlərə birlikdə müşahidə edilir. Müəllim aydınlıq üçün qeyd edir ki, yod buxarlarının alınması reaksiya zamanı çoxlu miqdarda istilik ayrılması ilə

izah olunur. İstiliyin təsirindən yod sublimasiya edir, reaksiyaya girməmiş yod bərk haldan qaz halına keçir. Reaksiya tənliyini yazmaq şagirdlərə həvalə olunur:



Təcrübənin müşahidəsindən sonra **tədqiqat sualları** verilir:

1. *Reaksiya sürətinə təsirinə görə katalizatorların hansı növləri ola bilər? Hər birinə misal göstərin.*

2. *Katalizatorun aktivliyini artıran və azaldan maddələr necə adlandırılır?*

3. *Katalizatorlar hansı aqreqat halda ola bilər? Hər birinə aid misallar göstərin.*

4. *Hansı reaksiyalara katalitik reaksiyalar deyilir? Belə reaksiyalara aid misallar göstərin, 2–3 reaksiya tənlikləri yazın.*

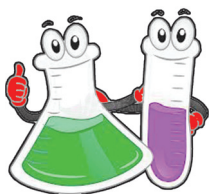
5. *Homogen və heterogen kataliz hansı reaksiyalara deyilir. Misallar göstərin.*

6. *Homogen və heterogen kataliz reaksiyalarında katalizatorun təsir mexanizmi sadə şəkildə necə izah olunur?*

Tədqiqat suallarına cavab hazırlanması təşkil edilmiş 3–4 nəfərlik ayrı-ayrı qruplara tapşırılır, vaxt verilir. Tədqiqat mənbəyi kimi əsasən dərslikdən istifadə etmək məsləhət bilinir. Verilmiş vaxt bitdikdə sualların cavabları müzakirə olunur. Cavabları hər qrupda bir nəfər təqdim edir.

Müzakirə katalizator və kataliz reaksiyaları barədə əsas biliklərin ümumiləşdirilməsi ilə yekunlaşdırılır.

Dərsin sonunda qrupların təlim fəaliyyəti aşağıdakı meyarlara **qiymətləndirilir**: katalizatorlar, onların növləri və aktivliyi barədə cavabların tamlığı və dəqiqliyi, kataliz reaksiyalarının növləri və mexanizminə aid cavabların doğruluğu biliklərin aktuallaşdırılmasına dair sorğuda iştirak dərəcəsi; cavabların təqdimat səviyyəsi; qrupda əməkdaşlıq və intizamın səviyyəsi.



5-ci dər. Kimyəvi tarazlıq



Standart: 2.1.1.; 2.2.2.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: dönən və dönməyən reaksiyaların mahiyyətini şərh edir, onlara misallar göstərir; dönən reaksiyalarda kimyəvi tarazlıq halının yaranması şəraitini misallar üzərində izah edir.

İntegrasiya: B.: 2.1.2.

Resurslar: dönən reaksiyaların tənlikləri və şəraiti göstərilən plakatlar, dərslik.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaratmaq üçün müəllim aşağıdakı sualları verir: suyun parçalanması, hidrogen və oksigenə əmələ gəlməsi reaksiyaları hansı şəraitdə gedir? Bu reaksiyaların tənlikləri necə yazılır? Şagirdlər onlara tanış olan bu reaksiyaların tənliklərini lövhədə yazırlar. Müəllim yeni sual verir: «Bu reaksiya tənliklərini bir tənliklə ifadə etmək olarmı?» Şagirdlər çətinlik çəkmədən yazılan reaksiya tənliklərinin birində qarşılıqlı ox qoymağı təklif edirlər. Bu tənliklər yazılır:



Hidrogenin yandırılması:

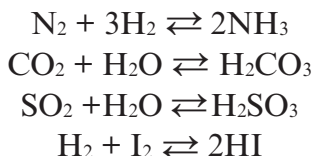


Dönən reaksiya tənliyi:



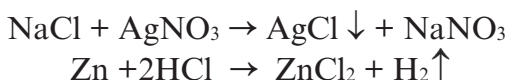
Müəllim əlavə edir ki, qapalı qabda yüksək temperaturda (2000 °C), sabit təzyiqdə hər iki reaksiya dayanmadan gedir. Deməli, müəyyən şəraitdə suyun parçalanması və ya əmələ gəlməsi dönən reaksiyadır. Ümumi tərif çıxarılır: **müəyyən şəraitdə hər iki istiqamətdə (düzünə, əksinə) gedən**

reaksiyaya dönən reaksiya deyilir. Əksər kimyəvi reaksiyalar dönən olur. Məsələn:



Tədqiqat sualı: *Reaksiyanın dönməyən olması (yəni bir istiqamətdə getməsi) üçün hansı şərtlər olmalıdır?*

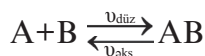
Kimyəvi reaksiyanın dönməyən olması və ya bir istiqamətdə getməsi üçün reaksiyada iştirak edən maddələrdən heç olmasa biri mühitdən çıxmalıdır. Belə hallar reaksiya nəticəsində mühitdən çöküntünün və ya qazın ayrılması ilə baş verir. Bu cür reaksiyalar axıra qədər bir istiqamətdə gedir. Məsələn:



Suyun ayrılması ilə gedən neytrallaşma reaksiyaları da dönməyən reaksiyalardır.

Məsələn: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Çöküntü, qaz və su əmələ gəlməsi ilə gedən reaksiyalara başqa misallar yazmaq üçün şagird cütlərinə müraciət edilir.

Tarazlıq halının yaranmasını və tarazlığın müəyyən istiqamətə yönəlməsinə şəraitin təsirini dönən reaksiyanın ümumi tənliyi misalında şərh edib sonra konkret reaksiyaya tətbiq etmək təcrübəsi proseslərin mahiyyətinin daha yaxşı dərk olunmasına imkan verir. Tarazlıq halının yaranması aşağıdakı ardıcılıqla şərh edilir:



A və B maddələrinin birləşərək AB əmələ gəlməsini düzünə gedən reaksiya, AB-nin parçalanma reaksiyasını isə əksinə gedən reaksiya adlandırsaq, onda $v_{\text{düz}}$ – sağa və ya düzünə gedən reaksiyanın sürəti, $v_{\text{əks}}$ isə sola və ya əksinə gedən reaksiyanın sürəti olacaqdır.

Reaksiya yenidən başladıqda və onun getməsi üçün şərait yaradıldıqda sağa gedən reaksiyanın sürəti ($v_{\text{düz}}$) böyük, AB-nin miqdarı (qatılığı) isə az olacaqdır. AB maddəsi müəyyən qatılığa çatdıqdan sonra sola gedən reaksiyanın sürəti ($v_{\text{əks}}$) artmağa başlayacaqdır. Nəhayət, sürətlər bəra-

bərləşəcək, şərait (temperatur, təzyiq) sabit saxlanarsa, alınan AB molekullarının vahid həcmdəki miqdarı (qatılığı) dəyişməyəcəkdir.

Dönən kimyəvi reaksiyalarda alınan maddənin miqdarı (və ya molekulların sayı), parçalanan həmin maddənin miqdarı (molekullarının sayı) ilə eyni olan hal tarazlıq halı adlanır. Başqa sözlə sabit şəraitdə düzünə və əksinə gedən reaksiyaların sürətlərinin bərabərləşdiyi hal ($v_{\text{düz}}=v_{\text{əks}}$) **kimyəvi tarazlıq halı** adlanır.

Müəllim qeyd edir ki, kimyəvi tarazlıq halı **dinamikdir**, yəni şərait dəyişmədikdə reaksiyalar eyni sürətlə dayanmadan gedirlər, kimyəvi hərəkət davam edir. Ancaq şərait dəyişildikdə kimyəvi tarazlıq halı pozula bilər.

Dönən kimyəvi reaksiyanın istiqaməti tarazlıq sabitinin qiyməti ilə müəyyənləşdirilir. Tarazlıqda olan dönən reaksiya ümumi şəkildə:

$aA + bB \rightleftharpoons dD + eE$ tənliyi ilə ifadə olunarsa, tarazlıq sabitinin (K_t) düsturu belə yazılır:

$$K_t = \frac{C_D^d \cdot C_E^e}{C_A^a \cdot C_B^b}, \text{ yəni tarazlıqda olan dönən reaksiyanın tarazlıq sabiti}$$

reaksiya məhsullarının qatılıqları hasilinin reagentlərin qatılıqları hasilinə olan nisbətidir.

Tarazlıq halında maddələrin qatılıqları tarazlıq qatılığı adlanır. Tarazlıq qatılığı maddələrin qatılığının reaksiyaya girməyən hissəsidir. Tarazlıq halında $K_t = 1$ olur.

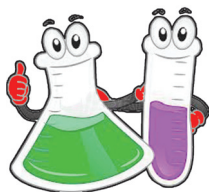
$K_t > 1$ olduqda reaksiyanın tarazlığı sağa alınan məhsul tərəfə, $K_t < 1$ olduqda isə sola (başlanğıc maddələr tərəfə) yönəlmiş olur.

Şagirdlərin biliklərini möhkəmləndirmək üçün qruplara iki məsələ tapşırıqlarının həll edilməsi tapşırılır:

1) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ reaksiyasında ammoniak, azot və hidrogen qazlarının tarazlıq qatılığı müvafiq olaraq $[N_2] = 2 \text{ mol/l}$, $[H_2] = 2 \text{ mol/l}$ -dir. N_2 və H_2 -nin başlanğıc qatılıqlarını hesablayın.

2) $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ reaksiyasında CO və O_2 -nin başlanğıc qatılıqlarının $[CO]_b = 3 \text{ mol/l}$, $[O_2]_b = 1,5 \text{ mol/l}$, tarazlıq qatılığının $[CO_2]_b = 2 \text{ mol/l}$, olduğunu bilərək tarazlıq sabitini hesablayın. Reaksiyanın tarazlığı hansı tərəfə yönəlir?

Cavablar müzakirə edilir və **qiymətləndirilir**. Meyarlar: dərs prosesində şagirdlərin fəallığı, nəticənin təqdimatında fəallıq, cavabın həllinə sərf olunan vaxt, qrupda əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.



6-cı dər. Kimyəvi tarazlığa təsir edən amillər



Standart: 2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: reaksiyada iştirak edən maddələrin qatılığının, temperaturun və təzyiqin tarazlığın yerdəyişməsinə təsiri qanunauyğunluqlarını dərk etdiyini təqdimatları ilə nümayiş etdirir; kimyəvi tarazlığa dair bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirir.

İnteqrasiya: C.: 2.1.5.; F.: 2.2.1.

Resurslar: Kipp aparatı və ya qaz alınan cihaz, marmar qırıntıları, duru HCl turşusu, lakmus məhlulu, qazlı su butulkası, FeCl₃ və KCNS kristalları, su, mis, qatı HNO₃, duzlu su, KJ kristalı, qatı H₂SO₄, nişasta tozu və J₂ məhlulu, kiçik və böyük sınaq şüşələri, yumrudib kolba, spirt və ya qaz lampası.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaradıcı suallar verilir: reaksiyaların tarazlığına hansı xarici amillər təsir edə bilər? Reaksiyada iştirak edən maddələrin qatılığının dəyişməsi tarazlığa necə təsir edir? Reaksiya gedən mühitin temperaturu və təzyiqi artırıldıqda sağ və ya sol tərəfə gedən reaksiyaların sürəti dəyişə bilərmi? Şagirdlərin fikirləri dinləndikdən sonra ümumi nəticəyə gəlinir: tarazlıqda olan reaksiyaların sağa və ya sola yönəlməsinə, yəni tarazlığın yerdəyişməsinə maddələrin qatılığı da, mühitin temperaturu da, maddələrin qaz halında olduqda təzyiqin dəyişməsi də təsir edir.

Tədqiqat sualı qoyulur:

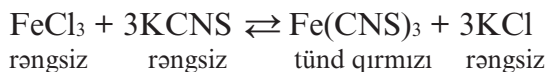
Reaksiyaların tarazlığına qatılıq, temperatur və təzyiqin təsiri mexanizmi necə baş verir?

Gəlin bunları öyrənək:



reaksiyasında karbonat turşusu əzildikdə çənrayı rəng görünür, elə ki kifayət qədər H₂CO₃ turşusu əmələ gəlirdi, ona çənrayı rəng alınır. Sınaq şüşəsinin ağzı bağlı olduqda tarazlıq həlqə pozulmur, ona görə də rəng dəyişməz qalır. Tıxac götürüldükdə CO₂ qazı məhluldan çıxdığı üçün tarazlıq həmin tərəfə (sola) yönəlir və karbonat turşusunun qatılığı azalır, nəticədə isə qırmızı rəng itir.

İkinci təcrübəni aparmaq üçün iki sınaq şüşəsində 1–2 FeCl₃ və KCNS kristalları üzərinə yarıyadək su tökməklə məhlullar hazırlanır. Rodanid məhlulu böyük sınaq şüşəsinə keçirilir və üzərinə bir neçə damcı dəmir(III) xlorid məhlulu əlavə olunur, tünd qırmızı (qana oxşayan) rəngin alındığı göstərilir. Sonra üzərinə tədricən su əlavə etməklə məhlulun rənginin tünd qırmızıdan zəif qırmızıya keçdiyi müşahidə edilir. Alınan məhlul üzərinə yenidən bir neçə damcı FeCl₃ məhlulu əlavə etdikdə tünd qırmızı rəngin bərpa olunduğu göstərilir. Gedən reaksiyanın tənliyi yazılır:



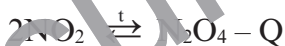
Nəticələr təhlil olunaraq dəmir(III)xlorid və dəmir(III)rodanid maddələrinin tarazlığı necə yönəltdiyi reaksiya tənliyi üzərində də aydınlaşdırılır.

Reaksiyada iştirak edən maddələrin qatılığının tarazlığa təsiri barədə yekun nəticə çıxarılır: kimyəvi reaksiyada iştirak edən maddələrdən birinin qatılığı artırıldıqda tarazlıq həmin qatılığın azalması tərəfə yönəlir və əksinə (əksini şagirdlər özləri deyirlər).

Temperaturun tarazlığa təsiri öyrənilərkən müəllim qeyd edir ki, temperatur artırıldıqda ekzotermik reaksiyalarda tarazlıq sola (başlanğıc maddələrin alınması tərəfə), endotermik reaksiyalarda isə sağa (alınan məhsul tərəfə) yönəlir.

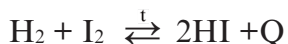
Temperaturun tarazlığa təsiri azot dioksidin dimerinə çevrilməsi, hidrogen-yodidın parçalanması, nişastayla yod məhlulunun reaksiyası və başqa təcrübələrlə nümayiş etdirilə bilər.

Yumrudib kolbaya NO₂ qazı daxil edib (mis və qatı nitrat turşusundan alınə bilər) ağzı tıxacda kip bağlanır. Kolbanın içərisində qonur rəngi qaz aydın görünəcəkdir. Sonra kolbanın yumru hissəsi buz (və ya qar) və kömək duzu qarışığında soyudulur. 2–3 dəqiqədən sonra kolba şagirdlərə göstərilir, qonur rəng itmiş olur. Kolbanı çıxarıb durulayır və zəif alovda qızdırdıqda yenidən qonur rəng görünür.



Kalium-yodid və ya natrium-yodid kristallarına orta qatılıqda H₂SO₄ məhlulu ilə təsir etməklə böyük sınaq şüşəsinə və ya kiçik yumrudib kolbaya hidrogen-yodid qazı doldurulur və tıxacda bağlayıb rəngsiz olduğu şagirdlərə göstərilir. Kolbanı zəif alovda qızdırdıqda bənövşəyi I₂ buxar-

larının alındığı göstərilir, soyudulduqda yenidən rəngsizləşmə getdiyi müşahidə olunur:



Kiçik sınaq şüşəsində 3–4 ml nişasta məhluluna 1–2 damcı yod məhlulu əlavə edib qarışdırılır və tünd göy çöküntü alındığı göstərilir. Sonra alınan qarışıq qızdırılır və rəngsizləşmə baş verdiyi görünür. Nişasta və alınan maddənin mürəkkəb üzvi birləşmələr olması bildirilir.

Təzyiqin tarazlığa təsiri karbonat turşusunun parçalanması reaksiyası misalında təsdiq oluna bilər. Bu məqsədlə müəllim sinifdə qazlı su və ya mineral su butulkasının ağzını açır, qaz qabarcıqlarının çıxdığını göstərir, «Qazın çıxması nə ilə əlaqədardır?» – sualını verir. Şagirdlər bunu təzyiqin azalması ilə əlaqələndirirlər. Deməli, təzyiqin azalması



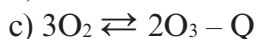
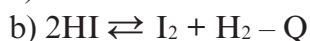
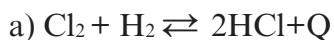
dönən reaksiyasında tarazlığı sağa, karbon qazı alınması tərəfə yönəldir. Bəs təzyiq yüksəldilsə, necə olar? Şagirdlər əks reaksiyanın gedəcəyini söyləyirlər. Karbon qazı tamam çıxdıqdan sonra (qarışdırmaq və qızdırmaq-la) əvvəlcə turşməzə dad verən suyun sonradan dadsız olmasını karbonat turşusunun tamam parçalanması ilə izah edilir.

Qazlar iştirak edən reaksiyalarda təzyiqin təsiri ilə tarazlığın hansı tərəfə yönələcəyini şagirdlər özləri əvvəlcədən müəyyənləşdirə bilirlər. Onlara fizika kursundan məlumdur ki, sabit temperaturda həcmə təzyiq tərs mütənasibdir. Yəni təzyiq artırıldıqda həcm azalır və ya əksinə. Qazların iştirakı ilə gedən reaksiyaların tənlikləri verildikdə isə təzyiqin dəyişməsinin həcmə necə təsir edəcəyini Avogadro qanununa əsaslanaraq (qazların eyni sayda molekulları və ya mol miqdarı şərait eyni olduqda bərabər həcm tutur) təyin edir və tarazlığın hansı istiqamətə yönələcəyini müəyyənləşdirə bilirlər. Onların bu bacarıqları 1–2 misal üzərində kollektiv şəkildə, sonra isə qruplara tapşırıqlar verməklə möhkəmləndirilir.

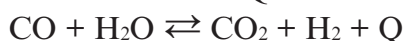
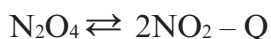
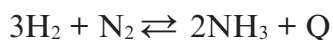
Bu məqsədlə qruplara aşağıdakı tapşırıqları vermək olar:

- a) Təzyiqi artırıqda;
b) temperaturu yüksəldikdə $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$ reaksiyasının tarazlığı hansı tərəfə yönələcəkdir?
2. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$ reaksiyasının tarazlığını hansı şəraitdə SO_3 alınması tərəfə yönəltmək olar?

3. Temperaturu yüksəltəndə aşağıdakı reaksiyaların tarazlığı hansı tərəfə yönələcəkdir?



4. a) Temperatur azaldıqda; b) təzyiq yüksəldəndə hansı reaksiyanın tarazlığı alınan məhsul tərəfə (sağa) yönələcəkdir? (Reaksiyada iştirak edən maddələrin hamısı qaz halındadır.)



5. a) Təzyiqin artması;

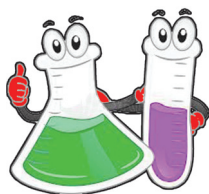
b) temperaturun yüksəlməsi;

c) H_2 -nin qatılığının artması $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$ reaksiyasında tarazlığı hansı tərəfə yönəldir?

Tapşırıqların yerinə yetirilməsinə ayrılan vaxt (5–7 dəq.) bitdikdən sonra təqdimatlar müzakirə olunur və qiymətləndirilir.

Qiymətləndirmə meyarları: cavabın doğruluğu, təqdimatın səviyyəsi, qrupda əməkdaşlıq, əlavə sualların cavablandırılması.

Sonda müəllim dərsi yekunlaşdıraraq qeyd edir ki, qatılığın, temperaturun, təzyiqin, ümumiyyətlə, hər hansı xarici təsirin tarazlığa təsirini fransız kimyaçısı Le-Şatlye ümumiləşdirərək bir prinsipə ifadə etmişdir. Bu prinsip dərslərimizdəki kimi sadə şəkildə ifadə olunur. Kimyəvi tarazlığa müxtəlif amillərin təsirinə aid bilikləri möhkəmləndirmək üçün dərslərdəki çalışmaların həllini evdə araşdırmaq vacibdir.



7-ci dər. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə müxtəlif amillərin təsirinin öyrənilməsi (Praktik məşğələ)



Standart: 2.2.1.; 2.2.2.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: reagentlərin (reaksiyaya daxil olan maddələrin) qatılığının, kimyəvi təbiətinin, toxunma səthinin böyüklüyünün və temperaturun reaksiya sürətinə təsirini təcrübədə yoxlayır, əldə etdiyi nəzəri bilikləri təsdiq edir və möhkəmləndirir; laboratoriyada kiçik qruplarda müstəqil işləyir.

Resurslar: 0,5 mol/l natrium-tiosulfat məhlulu, 0,5 mol/l H_2SO_4 məhlulu, duru (0,001 M) KI və H_2SO_4 məhlulları, 1%-li nişasta kleysterinin məhlulu, duru (1:10) hidrogen-peroksid məhlulu, 1:5 və 1:10 nisbətində durulaşdırılmış xlorid turşusu məhlulu, eyni qatılıqda (1:10) sulfat turşusu məhlulları, duru KMnO_4 məhlulu, dəmir – məftil və toz halında, qurğuşun(II)nitrat və kalium-yodid kristalları, kiçik sink (Zn) və qalay (Sn) parçaları, müxtəlif ölçülü sınaq şüşələri, distillə suyu, spirt və ya qaz lampası, kimya stəkanları, həvəngdəstə.

Dərsin gedişi

Əvvəlcə 2–3 dəqiqə ərzində frontal sorğu aparılaraq şagirdlərin kimyəvi reaksiyanın sürəti və ona təsir edən amillərə dair bilikləri aktuallaşdırılır. Sorğu aşağıdakı suallarla həyata keçirilir.

1. Homogen və heterogen reaksiyalar hansı reaksiyalara deyilir?
2. Homogen və heterogen reaksiyaların sürəti sözlə necə ifadə olunur, onların riyazi ifadəsi necə yazılır?

2. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə hansı amillər təsir edir?

Cavablar alınır və dəqiqləşdirilir sonra şagirdlər dörd nəfərlik qruplar şəklində təşkil olunur (qonşu partalardakı şagirdlər qarşı-qarşıya oturlar). Aparılacaq tədqiqatlar üçün təlimatları və materialları laborantın

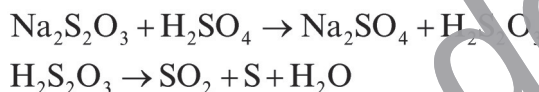
köməyilə partaların üstünə qoyulur. Hər partada yalnız həmin qrupun aparacağı təcrübələrə aid təlimat və materiallar (maddələr, məhlullar və qablar) olur. Hər bir qrup verilən təlimatı öyrənir və nəzərdə tutulan təcrübələri aparır, sonra ümumi sinfə onların izahını verməklə təqdim edir. Qruplarda təqdimat üçün iş bölgüsü aparılır, təcrübəni göstərənlər həm də onu izah edir. Reaksiya sürətinə müxtəlif amillərin təsirinə aid təcrübələri müxtəlif qruplar işləyir və nümayiş etdirir. Qrupların sayı çox olduqda eyni təcrübələri bir-birindən aralı oturmuş iki və ya üç qrup apara bilər. Təqdimat zamanı eyni bir amilin reaksiya sürətinə təsirinə dair təcrübələri ayrı-ayrı qrupların nümayəndələri nümayiş etdirə bilər.

Təcrübələr dörd təsiredici amil üzrə qruplaşdırılır:

1. Kimyəvi reaksiyanın sürətinə reagentlərin qatılığının təsiri

1-ci təcrübə: iki sınaq şüşəsinin hər birinə 2 qranul Zn parçası yerləşdirilib eyni vaxtda birinin üzərinə 1:5 nisbətində durulaşdırılmış HCl, o birinin üzərinə 1:10 nisbətdə durulaşdırılmış HCl məhlulları əlavə olunur və qaz qabarcıqlarının ayrılma sürəti qeyd edilir.

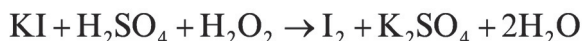
2-ci təcrübə: iki sınaq şüşəsinin birinə 1–2 ml 0,5 M tiosulfat məhlulu və 4 ml distillə suyu, o birinə isə yalnız 6 ml 0,5 M tiosulfat məhlulu tökürlük. Sonra eyni vaxtda hər birinə 1 ml 0,5 M H₂SO₄ məhlulu əlavə edirik. Hər iki sınaq şüşəsində məhlulun bulanması, sonra ağ çöküntünün alınmasına qədər keçən vaxtı qeyd edirik. Məhlulda bulantının və ağ çöküntünün alınmasına sərbəst kükürdün ayrılması səbəb olur:



3-cü təcrübə: böyük sınaq şüşəsinə və ya stəkana çox durulaşdırılmış 5 ml KI və 2 ml H₂SO₄ məhlulları tökülür və üzərinə təzə hazırlanmış 2 ml 1%-li nişasta məhlulu və 10 ml distillə suyu əlavə edirik.

Başqa bir stəkanda eyni qatılıqlı 10 ml KI, 10 ml H₂SO₄ və 2 ml nişasta məhlulları qarışdırılır. Hər iki stəkandakı məhlulları şüşə çubuqla yaxşı qarışdırdıqdan sonra, hər birinin üzərinə eyni vaxtda 3 ml 1:10 nisbətində durulaşdırılmış hidrogen-peroksid (H₂O₂) məhlulu əlavə edirik. Hansı

stəkanda daha tez göy rəngli çöküntü alındığını müşahidə edirik. Gedən reaksiyanın tənliyi:



Bu reaksiyada apteklərdə satılan 3% H_2O_2 məhlulu da götürmək olar.

2. Temperaturun təsiri

1-ci təcrübə: iki sınaq şüşəsinin hər birinə 2 sink (Zn) parçası salıb üzərinə duru (1:10) H_2SO_4 məhlulu əlavə edirik. Sınaq şüşələrinin birini qızdırır və hansı sınaq şüşəsində daha çox qaz qabarcığının çıxması ilə reaksiya sürətlərini müqayisə edirik.

2-ci təcrübə: iki sınaq şüşəsinin hər birinə 2 ml 0,5 M natrium-tiosulfat məhlulu və 4 ml distillə suyu tökür, onlardan birini içərisində soyuq su, digərini içində qaynar su olan stəkanlara yerləşdiririk. Sonra sınaq şüşələrinə eyni vaxtda 0,5 M 1 ml H_2SO_4 məhlulları əlavə edirik. Hansı stəkanda daha tez ağ çöküntü (S) alındığını qeyd edirik.

3. Reaksiya sürətinin reagentlərin təbiətindən asılılığı

1-ci təcrübə: iki sınaq şüşəsinin birinə sink (Zn), o birinə eyni ölçüdə qalay (Sn) parçası yerləşdirir və üzərlərinə 2 ml HCl məhlulu (1:3) əlavə edirik. Hansı sınaq şüşəsində daha sürətlə qaz qabarcığı ayrıldığını müşahidə edirik.

2-ci təcrübə: üç stəkan sınaq şüşəsinin hər birinə eyni ölçüdə sink (Zn) parçaları salıb onların üzərinə eyni qatılıqda duru H_2SO_4 , HCl və sirkə turşusu məhlulları əlavə edirik. Hansı halda reaksiyanın daha sürətli getdiyini müşahidə edilir və səbəbi izah olunur.

4. Reaksiya sürətinə reagentlərin toxunma səthinin sahəsinin təsiri

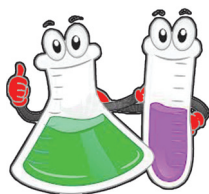
1-ci təcrübə: təbaşir parçasını iki bərabər hissəyə bölüb birini əzərək xırdalayır sonra, təbaşir parçasını və tozunu böyük sınaq şüşəsinə yerləşdiririk. Hər iki sınaq şüşəsinə eyni vaxtda 5–6 ml duru HCl məhlulu tökür və müşahidə edirik. Təbaşir tozuna turşu əlavə olunduqda nə üçün reaksiyanın çox sürətli getməsinə izah etməyə çalışın. Reaksiya tənliyini yazın.

2-ci təcrübə: spirt və ya qaz lampası alovunda nazik dəmir məftil to-pasını güclü qızdırır onun yanmadığını, ancaq közərdiyini müşahidə edi-rik. Sonra güclü alov üzərinə yuxarıdan dəmir tozu səpir, qılgılcımların alınmasını, yeni dəmirin yanmasının səbəbini düşünürük.

3-cü təcrübə: $Pb(NO_3)_2$ və KI kristallarını qarışdırır və dəyişiklik ol-madığını qeyd edirik. Sonra həvəngdəstə ilə həmin qarışığı əzirik, bu zaman sarı rəng alınması hansı yeni maddənin alındığını göstərir? Reak-siya tənliyini yazıb nəticə çıxarın.

15–20 dəqiqəyə qruplar təcrübələri aparır, sonra sinif üçün nümayiş etdirirlər. Təqdimatlardan sonra ümumiləşmələr aparılır və qrupların fəaliyyəti qiymətləndirilir. **Qiymətləndirmə** aşağıdakı meyarlarla aparıla bilər: təcrübələrin düzgün aparılması, təcrübə nəticələrinin izahı, təhlü-kəsizlik texnikasına əməl olunması, əməkdaşlıq səviyyəsi, təqdimatın səviyyəsi.

Ev tapşırığı: Aparılan təcrübələrin qısa gedişi barədə hesabat yazın.



8-ci dər. Yoxlama yazı işi (test üsulu ilə) (KSQ)



Dərsin məqsədi: tədris vahidinin əsas məsələlərinə dair sinif şagirdlərinin ümumi bilik və bacarıqlarının səviyyəsini qiymətləndirmək.

Resurslar: 2 variantda test tapşırıqları, proyektor.

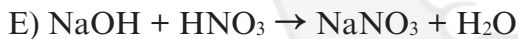
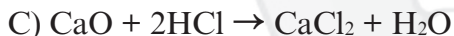
Dərsin gedişi

Tədris vahidinə aid əsas məsələlərin təkrarına dair frontal sorğu (5–6 dəq.). Yoxlama yazı işinin materiallarına və onların həllinə aid söhbət.

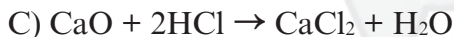
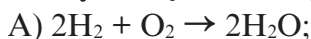
Test tapşırıqlarının məzmunu:

I variant

1. Əvəzetmə reaksiyasını müəyyənəldirin.



2. Neytrallaşma reaksiyası hansıdır?



3. Termokimyəvi tənliyi göstərin.



4. Homogen reaksiyanın tənliyi hansıdır?

- A) $C_{(b)} + O_{2(q)} \rightarrow CO_{2(q)}$
B) $2CO_{(q)} + O_{2(q)} \rightarrow 2CO_{2(q)}$
C) $Zn_{(b)} + 2HCl_{(m)} \rightarrow ZnCl_{2(b)} + H_{2(q)}$
D) $2NaCl_{(b)} + H_2SO_{4(m)} \rightarrow NaSO_{4(b)} + 2HCl_{(q)}$
E) $CO_{2(q)} + H_2O_{(m)} \rightarrow H_2CO_{3(m)}$

5. Homogen reaksiyalar üçün sürət vahidini göstərin.

- A) mol/l B) $mol/(l \cdot san)$ C) q/mol D) $q/(mol \cdot san)$ E) $q(l \cdot san)$

6. $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + Q$ reaksiyasında tarazlığı SO_3 alınması tərəfə yönəltmək üçün temperatur və təzyiq necə dəyişməlidir?

- | Temperatur | Təzyiq |
|------------------|----------|
| A) yüksəlməli | artmalı |
| B) yüksəlməli | azalmalı |
| C) azalmalı | artmalı |
| D) azalmalı | azalmalı |
| E) sabit qalmalı | azalmalı |

7. Tarazlıqda olan reaksiyanı alınan məhsul tərəfə yönəltəndə tarazlıq sabiti (K_t) hansı qiyməti almalıdır?

- A) $K_t > 1$ B) $K_t < 1$ C) $K_t = 0$ D) $K_t < 0$ E) $K_t > 0$

8. $A + B \rightarrow AB$ reaksiyasında başlanğıc qatılığı $0,4 \text{ mol/l}$ dir. 2 saniyədən sonra AB-nin molyar qatılığı $0,2 \text{ mol/l}$ olmuşdur. Reaksiyanın orta sürətini $mol/l \cdot san$ ilə hesablayın.

9. Temperatur əmsalı 3 olan reaksiyanın temperaturunu neçə dərəcə yüksəltmək lazımdır ki, onun sürəti 27 dəfə arzun?

10. $20^\circ C$ -də temperatur əmsalı 3 olan reaksiyanın sürəti $1 \text{ mol/(l \cdot san)}$ -dir. $50^\circ C$ -də bu reaksiyanın sürətini $mol/(l \cdot san)$ ilə hesablayın.

II variant

1. $3A + B \rightarrow A_3B$ homogen reaksiyada A-nın qatılığını 2 dəfə artırısaq, reaksiya sürəti neçə dəfə artar?

2. Temperatur əmsalı $\gamma=3$ olan reaksiyanın sürəti 50°C -də $0,05 \text{ mol/l} \cdot \text{san}$ -dır. Temperaturu 60°C -də yüksəltərk, reaksiyanın sürəti neçə $\text{mol/l} \cdot \text{san}$ olar?

- A) 0,10 B) 0,15 C) 0,015 D) 1,5 E) 2,00

3. Temperatur əmsalı $\gamma=2$ olan reaksiyanın temperaturu əvvəlkindən 50°C yüksək olduqda, sürəti neçə dəfə artacaqdır?

4. $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (buxar) reaksiyasının tarazlığı hansı halda alınan məhsullar tərəfə yönələcəkdir?

1. Su buxarı kənar edildikdə
2. O_2 -nin qatılığı azaldıqda
3. Təzyiq artırıldıqda
4. Təzyiq azaldıldıqda
5. O_2 -nin qatılığı artırıldıqda

- A) 1,2, 3 B) 1,3,5 C) 1,4,2 D) 2,3,4 E) 4,5,1

5. Tarazlıq halında qatılığı $[\text{O}_2] = 0,02 \text{ mol/l}$, $[\text{NO}] = 0,1 \text{ mol/l}$ olan $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ reaksiyasında oksigenin başlanğıc qatılığını hesablayın.

6. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ reaksiyasında təzyiqi 2 dəfə artırısaq, sürət necə dəyişər?

- A) 16 dəfə artar
B) 16 dəfə azalar
C) 64 dəfə artar
D) 64 dəfə azalar
E) 8 dəfə artar

7. Reaksiyanın 10°C -də orta sürəti $v=0,02 \text{ mol/l} \cdot \text{san}$ -dır. Temperatur a) 40°C ; b) 0°C olduqda reaksiyanın sürəti necə dəyişəcəkdir ($\gamma=2$ -dir)?

- A) 8 dəfə artır, 2 dəfə azalır
B) 8 dəfə azalır, 2 dəfə artır

- C) 4 dəfə artır, 2 dəfə azalır
D) 2 dəfə artır, 2 dəfə azalır

8. Homogen reaksiyaların sürətinə hansı amillər təsir etmir?

1. Reagentlərin qatılığı
2. Temperatur
3. Reagentlərin təbiəti
4. Reagentlərin toxunma səthinin böyüklüyü
5. Katalizator

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. Temperaturu azaltdıqda və təzyiqi yüksəltəndə hansı reaksiyanın tarazlığı alınan məhsul tərəfə yönələcək?

- A) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$
B) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$
C) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$
D) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} + Q$
E) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{buxar})} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2 + Q$

10. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + 96\text{kJ}$ reaksiyasının tarazlığı hansı şəraitdə alınan məhsul tərəfə (sağa) yerini dəyişər?

1. O_2 -nin qatılığı artdıqda
2. SO_2 -ni qatılığı artdıqda
3. Təzyiq azaldıqda
4. Temperatur yüksəldəndə
5. SO_3 -ün qatılığı artırıldıqda

- A) 1,2 B) 1,3 C) 1,4 D) 2,3 E) 4,5



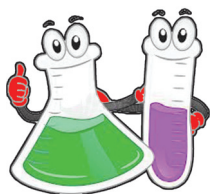
III tədris vahidi. Dövri qanun. Kimyəvi elementlərin dövri sistemi və atomun quruluşu

Bu mövzunun (tədris vahidinin) kimyanın tədrisində xüsusi yeri vardır. Mövzunun materiallarını öyrənməklə şagirdlər təbiətin ən ümumi qanunlarından biri olan müasir kimya elminin fundamenti sayılan kimyəvi elementlər və onların birləşmələri arasında çoxtərəfli əlaqələri əks etdirən **dövri qanunu** mənimsəmiş olacaqlar. Kimyəvi elementlərin dövri sistemi və dövri qanunla bağlı materialların həm idrakı, həm də tərbiyəvi əhəmiyyəti vardır. Mövzunun öyrənilməsinin tərbiyəvi əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, burada şagirdlər kimyəvi elementlər haqqında məlumatların geniş şəkildə ümumiləşdirilməsi ilə tanış olur; kimyəvi elementlər arasında obyektiv, qarşılıqlı əlaqələrin olduğu barədə onların təsəvvürləri formalaşır; nəzəri biliklərin ümumiləşdirici, izahedici və proqnozverici funksiyaları olduğu məlum olur; nəzəriyyələrin elmi və texnikanın inkişafında rolu və əhəmiyyəti aşkarlanır; maddələr aləmi və onların çevrilmələri barədə təsəvvürləri genişlənir; atomların quruluşunun ümumiliyi, maddələrin və maddi aləmin vəhdətdə olduğu eyni materiyadan qurulduğu təsdiqlənir.

Kimya kursunun bu fundamental mövzusunun öyrənilməsi, həmçinin şagirdlərin məntiqi təfəkkürünün inkişaf etməsində böyük rol oynayır. Belə ki dərslər prosesində təlim problemlərini həll edərkən şagirdlər tez-tez deduktiv əqli əməliyyatlar və təhlillər aparır, səbəb-nəticə əlaqələrini müəyyənləşdirir, kimyəvi elementlər və onların birləşmələrinin xassələrini müqayisə edir.

Dövri qanun və atomun elektron quruluşunun VIII sinifdə öyrənilməsi sonrakı mərhələlərdə maddələrin quruluşunu, elementlər və onların birləşmələrinin xassələrini təsvirçilik qaydası ilə deyil, müasir elmi baxışlar əsasında təhlil etməklə daha yaxşı mənimsəməyə imkan verir. Mövzunun öyrədilməsi proseslərində atom, atom kütləsi, kimyəvi element, bəsit və mürəkkəb maddə, maddənin fiziki və kimyəvi xassələri, valentlik anlayışları haqqında təsəvvürlər genişlənir və inkişaf edir.

Mövzu məzmunca bir çox cəhətdən macərrəd xarakterli olduğundan onun tədrisi zamanı işlədilən yeni anlayışlar və qanunauyğunluqlar əvvəlcə şagirdlərə tanış olan nümunələr üzərində izah olunmalı, sonra əlavə misallarla möhkəmləndirilməlidir. Bu halda kimyəvi təcrübələrdən, şəkil və sxemlərdən istifadə edilməsi yaxşı effekt verir.



1-ci dərs. Dövri qanun



Standart: 1.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: kimyəvi elementlərin qarşılıqlı əlaqələrinə, xassələrindəki qanunauyğunluqlarına aid alimlərin işlərini qısaca xarakterizə edir; ikinci və üçüncü dövr elementlərinin misalında atom kütlələrinin artması ilə xassələrinin dəyişməsində baş verən qanunauyğunluqları şərh edir; D.İ.Mendeleyevin kəşf etdiyi dövri qanunun mahiyyətini izah edir.

İntegrasiya: F.: 3.2.2. (6-cı sinif)

Resurslar: dövri sistem cədvəli, dövri qanunun izahına aid xüsusi cədvəllər (dərslikdə cədvəl 7 və başqaları), şagirdlərin hazırladığı xüsusi kartlar, dərslik.

Dərsin gedişi

Dövri qanunun öyrənilməsi bir neçə variantda aparıla bilər. Hər bir variantın uğurlu alınması müəllimin və şagirdlərin ona necə hazırlaşmasından asılıdır. Məktəb praktikasında ən çox tətbiq olunan və uğurlu qazanan iki variantın qısa məzmunu ilə tanış olaq:

I variant. Şagirdlərə əvvəlcədən tapşırılır ki, dərsliyin üz qabığındakı dövri sistem cədvəlindən istifadə etməklə 20 elementin (hidrogendən kaliuma qədər olan elementlərin) 4×5 sm ölçüdə kartını tərtib etsinlər. Hər kartda aşağıdakılar yazılmalıdır: elementin kimyəvi işarəsi, onun sıra nömrəsi, yuvarlaq nisbi atom kütləsi, baş oksidinin və hidrogenli birləşmələrinin formulu (formullarda elementin işarəsinin üstündə valentliyi göstərilir), baş oksidə uyğun gələn hidroksidin (əsas və ya turşusunun) formulu. Nümunə üçün məşhur lövhədə Si, Cl və Al elementlərinə aid kartların necə tərtib olunmasını göstərir.

Dərs zamanı müəllim həmin kartları elementlərin atom kütlələrinin artması sırası ilə düzməyi və xassələri təkrar olunanları bir-birinin altında yerləşdirməyi təklif edir. Hidrogen və heliumun ayrıca sırada yerləşdirilməsi zəruriliyi məlum olur. Düzülmüş elementlər sırasında onların metallıq və qeyri-metallıq, oksid və hidroksidlərin əsasi və turşu xassələrinin dövrü olaraq təkrar olunmasını şagirdlər özləri təsdiqlədikdən (**motivasiya** yaratdıqdan) sonra müəllim bunun dövrü qanun olduğunu və D.Mendeleyev tərəfindən 1869-cu ildə kəşf edildiyini elan edir. Mendeleyevdən əvvəl o dövrdə məlum olan 63 kimyəvi element arasında əlaqələri müəyyənləşdirməyə cəhd edən alimlərin işləri və D.Mendeleyevin gördüyü işlərin onlarınkindən necə fərqləndiyi barədə məlumat verir. Mendeleyevin dövrü qanuna verdiyi tərif şagirdlərin nəzərinə çatdırılır, bunun yadda saxlanmasının vacib olmadığı bildirilir.

Şagirdlərin atomun tərkibi və nüvə yükü barədə təsəvvürləri olduğu üçün dövrü qanunun müasir tərfi verilir və bildirilir ki, kimyəvi elementlərin və onların əmələ gətirdiyi bəsit və mürəkkəb maddələrin forması (tərkibi) və xassələrinin nüvə yükündən asılılığı ifadəsi dövrü qanunun tərifini daha dəqiq əks etdirir.

II variant. Elementlərin oksigenli və hidrogenli birləşmələrdə valentliyi, oksid və hidroksidləri barədə biliklər aktuallaşdırıldıqdan (**motivasiya** yaratdıqdan) sonra, müəllim: «Cədvəli diqqətlə öyrənməklə aşağıdakı **tədqiqat suallarına** (suallar böyük kağızda və ya ekranda verilir) cavab verməyə çalışın» – tapşırığı verir. Sualların məzmunu aşağıdakı kimi ola bilər:

1. Li-dan azota və Na-dan xlorə qədər olan elementlərin oksidlərinə görə baş valentliyi necə dəyişir?
2. Yuxarıdakı sırada karbondan, aşağıdakı sırada silisiumdan başlayaraq elementlərin uçucu hidrogenli birləşmələrində valentliyi necə dəyişir?
3. Eyni valentlik göstərən elementlər hansılardır?
4. Yuxarıdakı və aşağıdakı sıralarda elementlərin nisbi atom kütlələri soldan sağa getdikcə artır, yoxsa azalır?
5. Li və Na-un oksidləri və hidroksidləri hansı xassələri göstərir?
6. C və Si, N və P elementlərinin oksid və hidroksidləri hansı xassələri göstərir?

**Kimyəvi elementlərin və onların birləşmələrinin xassələrinin
dövri olaraq dəyişməsi**

II dövr elementləri	${}^7_3\text{Li}$	${}^9_4\text{Be}$	${}^{11}_5\text{B}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{14}_7\text{N}$	${}^{16}_8\text{O}$	${}^{19}_9\text{F}$	${}^{20}_{10}\text{Ne}$
Baş oksidləri	Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2	N_2O_5	—	—	—
Uçucu hidro- genli birləş- mələri	—	—	—	IV CH_4	III NH_3	II H_2O	I HF	—
Hidroksidləri	LiOH	$\text{Be}(\text{OH})_2$	H_3BO_3	H_2CO_3	HNO_3	—	—	—
Baş oksidində valentliyi və oksid- ləşmə dərəcəsi	I(+1)	II (+2)	III(+3)	IV(+4)	IV(+5)	II(-2)	I(-1)	0
II dövr elementləri	${}^{23}_{11}\text{Na}$	${}^{24}_{12}\text{Mg}$	${}^{27}_{13}\text{Al}$	${}^{28}_{14}\text{Si}$	${}^{31}_{15}\text{P}$	${}^{32}_{16}\text{S}$	${}^{35,5}_{17}\text{Cl}$	${}^{40}_{18}\text{Ar}$
Baş oksidləri	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SiO_3	Cl_2O_7	—
Uçucu hidro- genli birləş- mələri	—	—	—	IV SiH_4	III PH_3	II H_2S	I HCl	—
Hidroksidləri	NaOH	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	HClO_4	—
Baş oksidində valentliyi və oksid- ləşmə dərəcəsi	I(+1)	II (+2)	III(+3)	IV(+4)	V(+5)	VI(+6)	VII(+7)	0

7. Flüor və xlorun hidrogenli birləşmələrinin suda məhlulları hansı əsası göstərir?

8. Li_2O , BeO , B_2O_3 , CO_2 , N_2O_5 və Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_2 sıralarında oksidlərin xassələri soldan sağa doğru getdikcə necə dəyişir?

9. NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 hidrokislərinin xassələri barədə nə bilirsiniz? Burada soldan sağa getdikcə xassələrdə hansı qanunauyğunluqlar özünü göstərir?

10. Həm yuxarıdakı, həm də aşağıdakı sıralarda elementlərin atom kütlələri artdıqca onların metallıq və qeyri-metallıq xassələri necə dəyişilir?

11. Sıralarda bir-birinin altında yerləşən Be və Mg, B və Al, C və Si, N və P elementlərinin oksid və hidroksidlərinin (əsasları və turşularının) xassələrini müqayisə edin. Onlardan hansı daha qüvvətli əsasi və yaxud turşu xassəsi göstərir?

12. Ne və Ar elementləri hansı xassələri göstərir?

Suallar cavablandırıldıqdan sonra şagirdlərlə birlikdə aşağıdakı nəticələr çıxarılır:

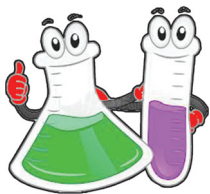
1. Elementlərin atom kütlələri artdıqca onların metallıq xassələri tədricən zəifləyir, qeyri-metallıq xassələri isə tədricən güclənir, nəhayət, nə metal, nə də qeyri-metal xassəsi göstərməyən element (təsirsiz qaz) meydana çıxır.

2. Ne-dan sonra elementlərin xassələrinin bu cür dəyişməsi təkrar olunur. Lakin üst sırada yerləşən elementlərə nisbətən altdakı sırada yerləşən elementlərin metallıq xassələri daha güclü, qeyri-metallıq xassələri daha zəif olur. Həmçinin oksid və hidroksidlərinin əsasi xassələri uyğun olaraq nisbətən güclü, turşu xassələri isə nisbətən zəif olur.

Nəticələrə əsasən atom kütlələrinin artmasına görə dövri qanun formulə olunur və bu qanunun kəşf olunmasında D.Mendeleyevin xidmətləri qeyd edilir, ondan əvvəlki alimlərin işləri ilə müqayisə olunur.

Şagirdlərin diqqəti D.Mendeleyevin bəzi hallarda atom kütlələrinin artması qaydası ilə sıralanmaya əməl etmədiyi və elementlərin xassələrini əsas götürdüyünə cəlb edilir. Atomun elektron quruluşu və elementlərin sıra nömrəsinin fiziki mənası (nüvə yükünə bərabər olması) öyrənildikdən sonra alimin mövqeyinin düzgünlüyünün təsdiq olunduğu deyilir.

Elementlərin və onların əmələ gətirdiyi maddələrin xassələrinin daha dəqiq olaraq atomların nüvə yükü ilə müəyyənləşdiyi məlum olmuşdur. Buna görə də dövri qanunun müasir tərifinin yadda saxlanmasının zəruri olduğu bildirilir.



2-ci dərs. Kimyəvi elementlərin dövri sistemi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: Dövri qanunun qrafik ifadəsini əks etdirən D.Mendeleyevin kimyəvi elementlərin dövri sistemi cədvəlinin təkmilləşmiş forması ilə tanış olur, dövrlər və qruplar üzrə elementlərin xassələrinin dəyişməsi qanunauyğunluğunu izah edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: Kimyəvi elementlərin dövri sistem cədvəli, tədqiqat suallarının mətnləri, dərslik.

Dərsin gedişi

Kimyəvi elementlərin dövri sisteminin öyrənilməsi dərsliyin üz qabığında verilən klassik formalı cədvəl üzərində aparılır. Müəllim suallar qoyur şagirdlər ona cavab axtarır, onların cavablarını dəqiqləşdirir və tamamlayır. Əvvəlcə istiqamətləndirici giriş söhbəti edilir (**motivasiya**): dövri sistem cədvəlində üfüqi sütunlardakı elementlər sırası dövrlər, şaquli sütunlardakı elementlər sırası isə qruplar adlandırılır. Dövrlər adi rəqəmlərlə, qruplar roma rəqəmləri ilə göstərilmişdir. Sonra təşkil olunmuş qruplara **tədqiqat sualları** verilir:

I qrup

1. 1-ci, 2-ci və 3-cü dövrlər neçə kimyəvi elementdən ibarətdir? Bu dövrlərin birinci və axırncı elementləri hansı xassəyə malikdir? Metaldır, qeyri-metaldır, yoxsa nəcib (təsirsiz) qazdır?

2. 2-ci və 3-cü dövrlərdə soldan sağa gedişdə elementlərin metallıq və qeyri-metallıq xassələri necə dəyişir? Bu dövrlərdəki amfoter elementlər hansılardır?

II qrup

1. 4-cü, 5-ci və 6-cı dövrlər neçə qrupdan təşkil olunur? Həmin dövrlərin yuxarıdakı şaqularda qeyri-metal varmı? Bu böyük dövrlərdə birinci və axırncı elementlər hansı xassəyə malikdir?

2. Böyük dövrlərdə soldan sağa getdikcə elementlərin metallıq və qeyri-metallıq xassələrinin dəyişməsi kiçik dövrlərdən necə fərqlənir? Bu dövrlərin yuxarıdakı sıralarında qeyri-metal varmı?

3. 6-cı dövrdə 57-ci element lantandan sonra və 7-ci dövrdə 89-cu element aktiniumdan sonra gələn elementlər necə adlanır? Bu adlanma nə mənə daşıyır? Onlar nə üçün cədvəlin aşağısında ayrıca yerləşdirilir?

IV qrup

1. 7-ci dövr nə üçün yarımçıq dövr hesab olunur?

2. Qruplarda elementlər iki yarımqrupa əsas (A) və əlavə (B) yarımqruplara bölünmüşdür. Əsas yarımqruplar hansı dövrlərin elementlərindən təşkil olunur? Bəs əlavə yarımqruplar hansı dövrlərin elementlərindən təşkil olunur?

V qrup

1. I, II və III qrupların əsas yarımqruplarındakı elementlər hansılardır?

2. Əsas yarımqruplarda yuxarıdan aşağıya doğru elementlərin metallıq və qeyri-metallıq xassələri necə dəyişir?

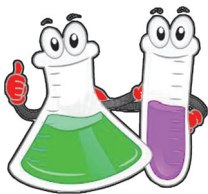
VI qrup

1. VIII qrupun əlavə yarımqrupundakı metalların (Fe, Co, Ni; Ru, Rh, Pd; Os, Ir, Pt) triadalar şəklində yerləşdirilməsi nə ilə əlaqədardır?

Suallar göstərildiyi kimi qruplaşdırılır.

Şagirdlərin qrupdakı fəaliyyəti aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir**: cavabın doğruluğu və tamlığı, əlavə sualların cavablandırılması, əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.

Sonda müəllim dərsi belə yekunlaşdırır: kimyəvi elementlərin dövri sistemi cədvəli dövri qanunun qrafik təsviridir. Hazırda dövri qanunu qrafik təsvir edən 600-dən çox cədvəl, sxem və diaqram tərtib olunmuşdur. Onlardan ən çox yayılan əsası D.Mendeleyev tərəfindən verilmiş klassik formalı cədvəl və 18 şaquli sütunu olan uzun formalı cədvəldir (bu cədvəl forması göstərilir).



3-cü dər. Atom modelləri. Elektron orbitalları



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi: Şagird: atom modeli, atom nüvəsi ətrafında elektronların hərəkəti, hərəkət zamanı onların əmələ gətirdiyi «elektron buludları»nın forması və fəzadakı forması barədə təsəvvürə malik olur, onlar atomların elektron örtüyünün quruluşunu öyrənməyə hazırlaşır.

İnteqrasiya: F.: 1.1.1.; 2.2.2.

Resurslar: atom modellərinə və elektron orbitallarına aid plakatlar.

Dərsin gedişi

Dərs şagirdlərin fizika kursundan və VII sinifdə kimyada «İlk kimyəvi anlayışlar» mövzusunda öyrəndiyi atomun tərkibi və sadə quruluşuna aid aldığı bilikləri aktuallaşdırmaqla başlayır (**motivasiya** yaradılır).

Atom hansı hissəciklərdən təşkil olunub? Elektronun və nüvənin yekü, kütləsi barədə nə bilirik? – suallarına cavab alındıqdan sonra atom daxilində elektronlar və nüvə necə yerləşmişdir? Atomun modelini necə təsəvvür edirsiniz? – kimi problem-suallar qoyulur. Müəllim E.Rezertodun qızıl lövhə ilə apardığı təcrübə və təcrübənin nəticəsi kimi onun planetar modeli barədə qısa məlumat verir. Sonrakı tədqiqatlar nəticəsində elektronun dalğa təbiətli olması, nüvə ətrafında sürətli hərəkəti, ətrafı elektrik sahəsi əmələ gətirməsi və bu sahənin obrazlı şəkildə «elektron buludu» adlandırılması, elektron buludunun nüvədən müəyyən məsafədə ən sıx olan hissəsinin isə orbital adlanması bildirilir. Burada «orbit» və «orbital» sözlərinin ayrı-ayrı mənə daşdığı aydınlaşdırılır. Orbit planetlərin günəş ətrafında müəyyən xətt üzrə hərəkətinin traektoriyasıdır, elektron isə belə hərəkət etmir, onun müəyyən anda nüvə ətrafının müəyyən bir hissəsində olması ehtimal edilir. Elektronun nüvədən müəyyən məsafədə ən çox olduğu ehtimal edilən yerlərə orbitlərin kimi qəbul edilmiş «orbital» sözü ilə ifadə olunur.

Dərs: «Elektronlar nüvə ətrafında hərəkət edərkən hansı formada orbital əmələ gətirirlər? Onların hamısının fəzadakı forması və vəziyyəti eyni cür ola bilərmi?» – **tədqiqat suallarına** cavab axtarılması ilə davam etdirilir. Dərslikdəki şəkil üzərində elektron orbitallarının forması və fəzadakı vəziyyəti cütlər tərəfindən öyrənildikdən və müzakirə edildikdən sonra aşağıdakı nəticələrə gəlinir:

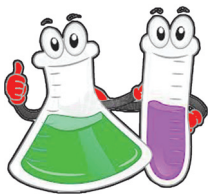
a) 1–4-cü elementlərin atomlarındakı orbitallar s-elektronları tərəfindən yaradılır və sferik (kürəyəbənzər) formada olur. Onlar fəzada yalnız bir vəziyyətdə ola bilər;

b) 5–20-ci elementlərin atomlarındakı orbitallar həm s-, həm də p- elektronları tərəfindən yaradılır. p- elektronlarının buludunun forması idman aləti hantelə (və ya ortadan sıxılmış şar oyuncağına) bənzəyir. p- elektronlarının orbitalı fəzada üç vəziyyətdə (x, y və z koordinat oxları boyunca yönəlmiş şəkildə) olurlar;

c) 21–57-ci elementlərin atomlarındakı orbitallar s-, p- və d- elektronları tərəfindən, 58–109-cu elementlərin orbitalları s-, p-, d- və f- elektronları tərəfindən yaradılır. d- və f- elektronların forması və fəzada aldığı vəziyyətləri daha mürəkkəbdir, onlar ali məktəbdə öyrənilir;

d) orbitallar ya bir, ya da iki elektron tərəfindən yaradıla bilər. İki elektron tərəfindən əmələ gələn orbitalların sıxlığı daha böyük olur.

Cütlərin fəaliyyəti nümayəndələrin təqdimatına görə, ayrı-ayrı şagirdlərin fəaliyyəti isə onun dərs boyu fəallıq səviyyəsinə görə **qiymətləndirilir**.



4-cü dər. Atomların elektron örtüyünün quruluşu



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: Enerjilərinin qiyməti yaxın olan elektronların nüvə ətrafında müxtəlif örtüklər – energetik səviyyələr və yarım səviyyələr əmələ gətirməsini, elektron orbitallarının qrafik ifadələrini, «elektron spini», «valentlik elektronları» anlayışlarının mahiyyətini öyrənir, energetik səviyyələr və yarım səviyyələrin elektron tutumu barədə məlumat alır.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: Atomun elektron quruluşuna aid plakatlar.

Dərsin gedişi

Atomların elektron örtüyünün quruluşunu öyrənməklə şagirdlər kimyəvi elementlərin və onların birləşmələrinin xassələrinin dövrü olaraq dəyişməsi dövrlərin sonunda və əvvəlində tədrisi kəmiyyət dəyişmələrinin kəskin keyfiyyət dəyişmələri doğurması səbəblərini dərk edirlər. Çoxillik məktəb təcrübəsi göstərir ki, VIII sinif şagirdlərinin yuxarıda deyilən səbəb-nəticə əlaqələrini yaxşı mənimsəməsi üçün tədrislik və sələdən mürəkkəbə doğru getmə prinsiplərinə ciddi əməl olunmalıdır. Bunu nəzərə alaraq tərtib olunmuş yeni dərsliklərdə dövrü sistemin ayrı-ayrı dövrlərdəki element atomlarının elektron örtüyünün quruluşuna öyrənməzdən əvvəl energetik səviyyələrdə orbitalların elektronlarla dolma ardıcılığı, atomların elektron formulları anlayışları ilə tanış edilir.

Məzmununa uyğun olaraq, əsas dərs materiallarının öyrənilməsi dialoji şərh metodu ilə aparılır. Məzmunun tədrisən, hissə-hissə açılması şagirdlərin kimyadan və fizika kursundakı mənimsədikləri keçmiş biliklərinin aktuallaşdırılması (**motivasiya** yaradılması), yada salınması ilə müşayiət olunur.

Müəllim öz şərhində qeyd edir ki, enerjilərinə müvafiq olaraq atomda elektronlar nüvədən müxtəlif məsafədə hərəkət edirlər, enerjisi ən çox olan elektronlar nüvədən daha uzaqda olurlar. Enerjilərinin qiyməti yaxın elektronlar nüvə ətrafında müxtəlif örtüklər (təbəqə və ya səviyyələr) əmələ gətirirlər. Enerjilərinə görə fərqlənən belə örtüklərə (təbəqələrə) energetik səviyyələr deyilir. Ümumi enerjilərinin fərqinə energetik səviyyələr ya böyük latın hərfləri: K, L, M, N, O, P, Q, ya da adi rəqəmlərlə: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 işarə olunur. Elektronların enerji fərqləri müqayisə olunaraq qeyd edilir ki, 1-ci (K) və 2-ci (L) səviyyələrdə olan elektronların enerjiləri daha az, 6-cı (P) və 7-ci (Q) səviyyələrdə olan elektronların enerjisi daha çoxdur. Atomun quruluşunun öyrənilməsinin ilk illərində elə zənn edilir ki, bir energetik səviyyədəki elektronların hamısının enerjisi eyni qiymətlidir. Aparılan sonrakı tədqiqatlar bu fikrin doğru olmadığını göstərdi. Bu məsələnin öyrədilməsi ilə əlaqədar müəllim **tədqiqat sualları verir**.

Bir energetik səviyyə əmələ gətirən müxtəlif orbital formasına malik elektronların enerjisi eyni ola bilərmi?

Şagirdlərin diqqətini, marağını bu problemin həllinə yönəltməkdən və onların cavablarını dinlədikdən sonra bildirilir ki, atomun quruluşunun öyrənilməsi sahəsində aparılan sonrakı tədqiqatlar bu suala mənfi cavab verdi. Müəyyən edildi ki, yalnız eyni bir orbitalı əmələ gətirən elektronlar eyni enerjiyə malik olurlar, müxtəlif orbitallardakı elektronların enerjisi isə bir-birindən fərqlənir. Müxtəlif enerjilərə malik belə orbital qrupları **energetik yarımşəviyyələr** adlandırıldı. Yarımşəviyyələrin sayının energetik səviyyələrin nömrəsi qədər olduğu məlum oldu. Yarımşəviyyələr də orbitallar kimi s, p, d, f hərfləri ilə işarə edildi. Orbitalların fəza vəziyyəti nəzərə alınmaqla riyazi üsullarla müəyyənləşdirildi ki, s- yarımşəviyyəsi bir orbitaldan, p- yarımşəviyyəsi üç orbitaldan, d- yarımşəviyyəsi beş orbitaldan, f- yarımşəviyyəsi yeddi orbitaldan təşkil olunur. Hər hansı energetik səviyyədə maksimum $2n^2$ (n - energetik səviyyənin nömrəsidir) sayda elektron olur. Eyni bir orbitaldakı elektronlar yalnız **spinləri** ilə bir-birindən fərqlənirlər. Spin elektronun öz oxu ətrafında sürətli hərəkəti zamanı meydana çıxan maqnit sahəsinin istiqamətini xarakterizə edir. Eyni orbitalda olan iki elektron xematik şəkildə göstərildikdə kiçik kvadratda an-

tiparalel oxlar çəkilib:  Buna cütləşmiş və ya qoşalaşmış elektronlar deyilir. Orbital bir elektron tərəfindən yarandıqda onun sxemi:  və ya  şəklində göstərilir. Belə orbitallara cütləşməmiş, yaxud qoşalaşmamış elektronu olan orbitallar deyilir.

Atomların xarici təbəqəsindəki orbitallarda olan elektronlar ən böyük enerji ehtiyatına malik olduğundan elementlərin bir-birilə birləşmələr əmələ gətirməsində əsasən onlar iştirak edirlər. Buna görə də həmin elektronlara valentlik elektronları deyilir.

Dərstdə verilən biliklərin möhkəmləndirilməsi üçün aşağıdakı cədvəlin çəkilməsi təklif olunur. Cədvəl şagirdlərin dəftərinə köçürdülür və verilmiş suallara şagird qruplarında cavab hazırlamaqla onun öyrənilməsi, təhlil edilməsi tapşırıqlar (qrupların hamısı eyni tapşırığı yerinə yetirirlər).

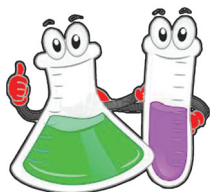
Energetik səviyyə və yarımşəviyyələrdə elektronların paylanması cədvəli

Energetik səviyyənin (elektron təbəqəsinin nömrəsi)	Energetik səviyyədəki yarımşəviyyələr	Yarımşəviyyələrdəki elektronların maksimum sayı	Energetik səviyyələrdəki elektronların maksimum sayı	Energetik səviyyələrdəki orbitalların maksimum sayı
1	1s	1	2	2
2	2s	1	2	8
	2p	3	6	
3	3s	1	2	18
	3p	3	6	
	3d	5	10	
4	4s	1	2	32
	4p	3	6	
	4d	5	10	
	4f	7	14	

Cədvəlin öyrənilməsi üçün suallar

- 1-ci, 2-ci, 3-cü və 4-cü energetik səviyyələr nəyə yarımşəviyyədən ibarətdir?
- s-, p-, d- və f- yarımşəviyyələri nəyə orbitaldan təşkil olunurlar?
- s-, p-, d- və f- yarımşəviyyələrin hər birində cəmi neçə elektron olur?
- 1-ci, 2-ci, 3-cü və 4-cü energetik səviyyələrin maksimum elektron tutumu nə qədərdir?

Beş dəqiqədən sonra 2 qrupun nümayəndələri təqdimat edirlər. Cavablar müzakirə olunduqdan sonra həmin qrupların fəaliyyəti **qiymətləndirilir**. O bir qrupların da iştirakı qeyd edilir.



5-ci dər. Energetik səviyyələrdə orbitalların elektronlarla dolması ardıcılığı. Atomun elektron formulları



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: orbitalların elektronlarla dolması ardıcılığının minimum enerji prinsipinə əsaslandığı barədə məlumat əldə edir; atomun elektron formulunun energetik səviyyələrin nömrəsi, yarım səviyyələrin işarələri və bu işarələrin üstündə elektronların göstərilməsi ilə ifadə olunduğunu öyrənir; atomun elektron konfigurasiyasının (qrafik elektron formulu) orbitallarda elektronların yerləşmə vəziyyətini ifadə etdiyini yəqinləşdirir; atomun elektron formuluna əsasən elementin dövrü sistem cədvəlində yerini müəyyənləşdirir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: dərslikdən şəkil 3, Mendeleyevin dövrü sistem cədvəli, atomların elektron formullarının öyrənilməsinə aid plakatlar, şəkillər.

Dərsin gedişi

3–5 dəqiqə ərzində şagirdlərin elektron orbitalları energetik səviyyə və yarım səviyyələr haqqında bilikləri aktualaşdırılır (**motivasiya** yaradılır). Sonra aşağıdakı **tədqiqat sualları** ekranda və ya böyük kağız üzərində göstərilir:

1) Elektronların energetik səviyyələr və yarım səviyyələr üzrə yerləşməsi hansı prinsip əsasında baş verir?

2) Elektronlar orbitalları hansı ardıcılıqla tuturlar?

3) Atomların elektron formulu, elektron konfigurasiyası nədir. Onlar necə ifadə olunur?

4) Atomun elektron formuluna əsasən nələri müəyyənləşdirmək olar?

Sualların şagirdlər tərəfindən dərk edilməsinə əsaslandırmaq üçün əvvəlcə müəllim özü qısaca (5–7 dəq.) şərh verir.

Atomların elektron formullarını tərtib etmək üçün aşağıdakıları bilmək lazımdır:

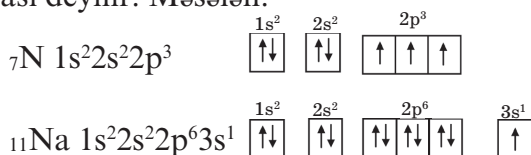
– atomda energetik səviyyənin sayı elementin yerləşdiyi dövrün nömrəsinə bərabərdir;

– energetik səviyyədə (elektron təbəqəsində) onun nömrəsini göstərən ədəd qədər yarım səviyyə olur, yarım səviyyələr kiçik latın hərfləri (s, p, d, f) ilə və energetik səviyyənin nömrəsi ilə göstərilir;

– yarımsəviyyələrdəki elektronların ümumi sayı onların işarələrinin üstündə rəqəmlərlə göstərilir. Atomların quruluşunun yarımsəviyyələrdəki elektron sayı ilə göstərilməsinə atomun elektron formulu deyilir.

Məlumdur ki, yarımsəviyyələr orbitallardan təşkil olunur. Bir orbitalda ən çoxu 2 elektron ola bilər, Hund qaydasına görə orbitallarda elektronlar əvvəlcə tək-tək yerləşir, sonra cütləşirlər.

Atomun elektron formuluna uyğun orbitallar və onlardakı elektronlar sxematik olaraq xanalar və xanalarda kiçik oxlar şəklində göstərildikdə alınan formula **qrafik elektron formulu** və ya atomun elektron konfigurasiyası deyilir. Məsələn:



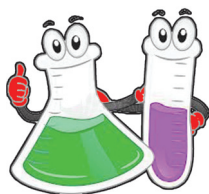
Orbitalların elektronlarla dolması (tutulması) ardıcılığı **minimum enerji prinsipi**ə əsaslanır, yəni əvvəlcə ən az (minimum) enerjiyə malik olan yarımsəviyyənin orbitalı elektronla tutulur, sonra enerjisi ondan azca çox olan orbitala elektron gedir (və yaxud elektron orbitalı yaranır). Bu qanunauyğunluğu dərslikdəki şəkil 3 əsasında daha yaxşı anlatmaq olar.

Şərhdən sonra bilikləri möhkəmləndirmək üçün qruplara aşağıdakı tapşırıqları yerinə yetirmək təklif edilir:

1. Sıra nömrəsi 17 olan element atomunun elektron formülünü tərtib edin və adını müəyyənləşdirin.
2. Sıra nömrəsi 8 olan atomun qrafik elektron formülünü tərtib edin və adını yazın.
3. Sıra nömrəsi 20 və 25 olan element atomlarının elektron formullarını tərtib edin. Bu elementlər hansı dövrdə, yarımqrupda yerləşir?
4. 13 və 20-ci element atomlarının elektron formullarını tərtib edin və hansı yarımqrupda yerləşdiyini müəyyənləşdirin.
5. 8-ci elementin atomunun qrafik elektron formülünü tərtib edin. Bu element atomunun xarici təbəqəsində neçə elektron olduğunu müəyyənləşdirin.
6. Xarici elektron təbəqələrinin formulu $...4s^2 4p^0$ olan X elementi və $...3d^2 4s^2$ olan Y elementi hansı yarımqrupda yerləşir?

Tapşırıqlara cavab hazırlanqda Dövr sistem cədvəlindən istifadə edilməsinə icazə verilir.

Təyin edilən vaxt bitdikdə cavablar müzakirə olunur və qiymətləndirilir. Ümumi qiymətləndirmə meyarları: cavabın dəqiqliyi, təqdimatın səviyyəsi, əməkdaşlığın səviyyəsi, əlavə sualları cavablandırma. Qruplarla bərabər ayrı-ayrı şagirdlərin də fəallığı **qiymətləndirilir**.



6-cı dərs. I–IV dövr elementlərinin elektron quruluşu



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: I–IV dövr elementləri atomlarının elektron örtüyünün quruluşunu atomların elektron formulları və qrafik formulları şəklində ifadə edir; IV dövrdə xrom (Cr) və mis (Cu) atomlarının elektron quruluşunun ümumi qanunauyğunluqdan kənara çıxma səbəbini minimum enerji prinsipinə görə izah edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: dərslik və atomların elektron formullarına aid plakatlar, sxemlər.

Dərsin gedişi

Dərsin əvvəlində aşağıdakı **tədqiqat suallarına** cavab almaq üçün atomlarda energetik səviyyə və yarım səviyyələrin elektronlarla dolma ardıcılığı barədə biliklər aktuallaşdırılır (**motivasiya** yaradılır):

1. Atomun elektron formulunda 1-ci yerdə duran rəqəm nəyi göstərir?
2. Yarım səviyyələrin üstündə yazılan rəqəm nəyi ifadə edir?
3. Energetik səviyyədə əvvəlki yarım səviyyə dolmamış sonrakı yarım səviyyədə elektron ola bilərmi?
4. *p* və *d* orbitallarında elektronların yerləşməsi hansı qayda ilə təşkil olunur? o qayda nədən ibarətdir?
5. Atomun yerləşdiyi dövrün nömrəsi və yarımqrupu elektron formuluna əsasən necə təyin edilir?
6. Atomların elektronlarla dolma ardıcılığını əks etdirən formullar sırası necə yazılır?

Verilən suallara cavablar alınmış və tədqiq ediləndikdən sonra, qruplar aşağıdakı tapşırıqları yerinə yetirir.

I qrup. Sıra nömrəsi 4 və 7 olan elementlərin atomlarının elektron və qrafik formullarını tərtib edin.

II qrup. Sıra nömrəsi 4 və 12 olan elementlərin atomlarının quruluşundakı oxşarlığı və fərqləri göstərin.

III qrup. Sıra nömrəsi 4, 7 və 12 olan elementlərin baş oksidi və hidrok-sidlərinin formullarını yazın. Bu oksidlər və hidrok-sidlər hansı xassələrə malikdir?

IV qrup. Sıra nömrəsi 4 və 7 olan elementlərin baş oksidi və hidrok-sidlərinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini tərtib edin.

V qrup. Sıra nömrəsi 17, 18 və 19 olan elementlərin atomlarının xarici energetik səviyyəsinin elektron və qrafik formullarını tərtib edin.

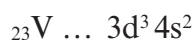
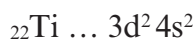
VI qrup. Sıra nömrəsi 17 və 19 olan elementlərin baş oksidi və hidrok-sidlərin formullarını yazın. Bu oksid və hidrok-sidlərin kimyəvi xassələrinə aid 2–3 reaksiya tənliklərini tərtib edin.

Qrup nümayəndələri cavabları təqdim edir, onların müzakirəsi keçirilir və qiymətləndirilir.

Sonra müəllim IV dövrün element atomlarının energetik səviyyə orbi-tallarının elektronlarla dolmasında ümumi qanunauyğunluqdan kənara çıxma hallarını izah edir:

II və III dövr elementləri atomlarının elektron formullarını tərtib edərkən orbitalların qanunauyğun şəkildə elektronlarla dolmasını müşahidə etdiniz. Yəni yarımsəviyyələrdəki orbitalların elektronlarla dolma ardıcılığı minimum enerji prinsipinə görə ardıcıl olaraq baş verir, burada bir yarımsəviyyənin or-bitalları tam dolmamış o biri yarımsəviyyənin orbitalları elektronla dolmur. Bu hal IV dövr elementləri atomlarında da davam edirmi? – problem sual qoyulur. Problemin həlli aşağıdakı qaydada reallaşdırılır:

Əvvəlcə şagirdlərin bununla əlaqədar bilikləri aktuallaşdırılır. Bu məq-sədlə aşağıdakı suallar verilir: IV dövr neçə sıradan ibarətdir? Üst sıradakı elementlər hansı (metallıq, ya qeyri-metallıq) xassələri göstərir? Alt sı-rada soldan sağa elementlərin xassələri necə dəyişir? IV dövrün üst sıra-sındakı elementlərin hamısının yalnız metal xassəsi göstərməsinin səbəbi nədir? Nə üçün alt sıradakı elementlərin xassələri Ga-dan başlayaraq III dövr elementlərinin xassələrinə kimi dəyişir? Bildirilir ki, bu suallara cavab vermək üçün IV dövr elementlərinin atomlarının elektron quruluşu nəzərdən keçirilməlidir. Müəllim söhbəti davam etdirərək deyir: üçüncü energetik sə-viyyədə üç yarımsəviyyə – 3s, 3p, 3d olmasına baxmayaraq, arqondan sonra gələn 19-cu element kalium (K) atomunun 19-cu elektronu 3d yarımsəvi-yənin orbitalı deyil, 4s orbitalını tutur (bir daha dərslikdəki 3-cü şəklə bax-

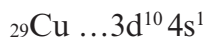


Formullar şagirdlərin dəftərlərinə yazdırılır.

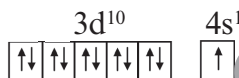
Vanadium atomunun elektron formulu yazıldıqdan sonra bildirilir ki, dövrün element atomlarındakı 3d orbitallarının elektronlarla dolması qanunauyğunluğundan kənarçıxmalar da mövcuddur. 24-cü element xromun atomunda sonuncu yarım səviyyələrdə elektronların paylanması ... $3d^5 4s^1$ şəklində olduğu məlum olmuşdur. Yəni yarım səviyyələrin elektronlarla dolma ardıcılığı normal getdikdə formül ... $3d^4 4s^2$ şəklində olmalı idi. Burada $4s^2$ yarım səviyyəsindən bir elektron $3d^4$ yarım səviyyəsinə keçir. Qrafik elektron formulları ilə göstərsək aşağıdakı mənzərə alınır:



Buradan görünür ki, 4s orbitalından 3d orbitalına bir elektron keçdikdə hər iki yarım səviyyənin bütün orbitalları tutulmuş olur. Beləliklə, Hund qaydası ödənilmiş olur. Öyrənilmişdir ki, yalnız bu halda Cr atomu minimum enerjiyə malik olur. Bu cür kənarçıxma mis (Cu) atomunun elektron quruluşunda da rast gəlinir. Səbəbi yenə də minimum enerji prinsipi ilə izah olunur. Deməli, mis atomunun qısa qrafik elektron formulu aşağıdakı kimi olacaqdır:

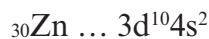


Bu halda elektron keçidi 3d orbitalının tam dolması ilə əlaqədardır. Misin sonuncu orbitallarının qrafik elektron formulu nəzərdən keçirək:

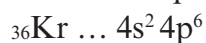
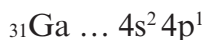


Sxemdən göründüyü kimi 3d orbitallarında bütün elektronlar cütləşmiş və davamlı hala keçmişdir.

Xromdan sinkə qədər olan d elementlərinin qısa elektron formullarını da şagirdlər dəftərinə yazırlar:



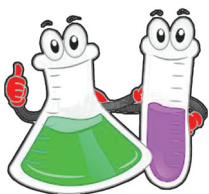
31-ci element qalliumdan (Ga) başlayaraq III dövrdə olduğu kimi elementlərin metallıq xassələri tədricən zəifləyir, qeyri-metallıq xassələri güclənir, sonda inert xassəli element – kripton (Kr) meydana çıxır. «Xassələrin bu cür oxşar şəkildə dəyişməsi atomların quruluşu ilə əlaqədar ola bilərmi?» – sualı verilir və ona cavab axtarmaq üçün ${}_{31}\text{Ga}$ – ${}_{36}\text{Kr}$ elementlərinin elektron formullarını yazmaq təklif olunur. Qeyd edilir ki, 3d yarımşəviyyəsinin elektronla dolması başa çatdığı üçün Ga atomundan başlayaraq elektronlar yalnız 4p yarımşəviyyəsinin orbitallarını dolduracaqdır. Buna görə də qısa elektron formulları yazıldıqda ancaq xarici energetik səviyyədəki yarımşəviyyələrin elektron tutumu göstərilir:



Bu formullar III dövrdəki ${}_{13}\text{Al}$ – ${}_{18}\text{Ar}$ elementlərinin xarici energetik səviyyəsinin elektron formulları ilə müqayisə edilir və onların oxşar olduğu təsdiq edilir. Dərsin sonunda nəticələr çıxarılır: a) III dövrün ${}_{13}\text{Al}$ – ${}_{18}\text{Ar}$ elementləri və IV dövrün ${}_{31}\text{Ga}$ – ${}_{36}\text{Kr}$ elementləri atomlarının xarici energetik səviyyələrinin elektron quruluşu oxşar olduğu üçün onların metallıq və qeyri-metallıq xassələri də oxşardır; b) I, II, III və IV dövr elementləri atomlarında yarımşəviyyələrin elektronlarla dolması aşağıdakı ardıcılıqla gedir:



Ev tapşırığı: Dərslikdə çalışma 2, 4, 5-i həll edin.



7-ci dərs. Atomların (stasionar) normal və həyəcanlanmış halı



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: atomların normal (dayanıqlı) halında və enerji alaraq həyəcanlandıqda xarici energetik səviyyəsinin elektron təbəqəsinin elektron quruluşunu (konfigurasiyasını) tərtib edir; xarici təbəqədəki (cütləşməmiş) elektronların sayı ilə elementin valentliyi arasında əlaqənin olduğunu misallarla göstərir.

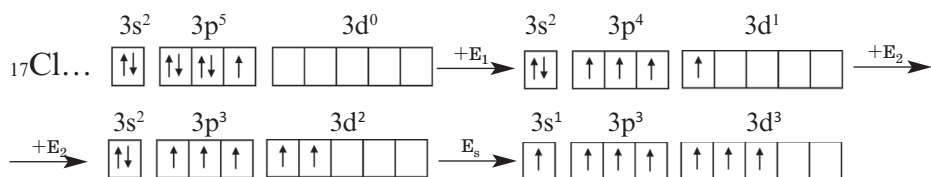
İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: dərslik, atomların xarici elektron təbəqələrinin quruluşuna aid plakatlar və ya elektron vasitələri.

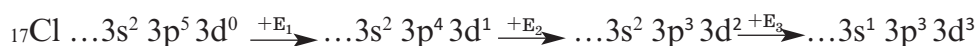
Dərsin gedişi

Atomlarda energetik səviyyə, yarımsəviyyə və orbitaların elektronlarla dolma ardıcılığı ifadə edən formullar dəsti lövhəyə yazılır və ya proyektorlarla ekrana salınır. Atomun elektron quruluşu və elektronlarla dolma ardıcılığı təkrarlanaraq **motivasiya** yaradılır. Sonra qruplar təşkil olunur, hər qrupa bir olmaqla aşağıdakı elementlərin atomlarının elektron formullarını və elektron konfigurasiyasını (qrafik elektron formullarını) tərtib etmək tapşırılır (yəni **tədqiqat sualı** verilir): 7Li , 8O , 9F , 15P , 16S , 17Cl . Bunun üçün 10–12 dəqiqə vaxt verilir. Vaxt tamam olduqda təqdimatlar müzakirə edilir və qiymətləndirilir. Sonra şagirdlərin diqqəti eyni qrupda və yarımqrupda olan element atomlarının 7N və 15P , 8O və 16S , 9F və 17Cl quruluşlarının müqayisə edilməsinə cəlb olunur. Sinfə ümumi sual verilir: nə üçün azot, oksigen və flüor atomlarının xarici energetik səviyyəsindəki elektronlar təkləşə bilmir? Problem-sualın cavabı şagirdlərlə birlikdə aydınlaşdırılır. Nəticə çıxarmaq üçün sual verilir: «Sizə məlumdur ki, azot, oksigen və flüor birləşmələri yerləşdiyi qrupun nömrəsi qədər valentlik göstərə bilmir, bunun səbəbi həmin atomların xarici elektron təbəqəsinin

quruluşu ilə izah oluna bilərmi?» Şagirdlər problemi yenidən araşdırır qərarə gəlirlər ki, həmin atomların xarici təbəqəsində boş orbital olmadığından onlar həyəcanlanmış hala keçə bilmirlər, buna görə də tək elektronların sayı normal halda olduğu kimi qalır. Müəllim əlavə edir ki, elementlərin maksimal valentliyi onun atomunun xarici təbəqəsindəki tək elektronların sayı ilə müəyyən edilir. Bundan başqa, müəllim şagirdlərin diqqətinə çatdırır ki, elektron təbəqəsinin sayı (dövrünün nömrəsi) $n \geq 3$ olan element atomlarında onun aldığı enerjiden asılı olaraq həyəcanlanma mərhələlərlə gedə bilər. Məsələn, atomunun elektron formulu $\dots 3s^2 3p^5 3d^0$ olan xlorlarda üç mərhələdə həyəcanlanma halı baş verir:



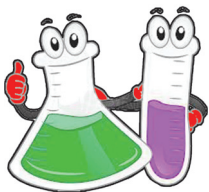
Həyəcanlanma keçidlərini yalnız formullarla da göstərmək olar:



Deməli, xlor atomu normal halda I, həyəcanlandırıldıqda isə birləşmələrində III, V və VII valentli ola bilər.

Belə sxemləri tərtib etməklə başqa atomların da valentlik imkanlarını müəyyənləşdirmək mümkündür.

Ev tapşırığı: Oksigen və vanadium atomlarının valentlik imkanlarını müəyyən edin.



8-ci dər. Atomun quruluşuna əsasən elementin xassələrinin müəyyən edilməsi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: elementin dövrü sistemin-dəki yerinə (mövqeyinə) görə onun atomunun elektron quruluşunu müəyyən edir; atomun elektron quruluşuna və dövrü sistemdəki yerinə görə elemen-tin xassələri barədə fikir söyləyir.

İnteqrasiya: F.: 2.2.2.; 2.1.1.

Resurslar: dərslik, dərslikdəki 12-ci cədvəl və atom radiuslarının dəyişməsi sxemi, əlavə plakatlar, şəkillər.

Dərsin gedişi

Frontal sorğu ilə atomun tərkibi, atomların elektron formulu və qrafik formulu barədə şagirdlərin bilik və bacarıqları aktuallaşdırılır (**motivasiya** yaradılır), sonra **tədqiqat sualları** qoyulur:

1. Atomun dövrü sistemindəki mövqeyini müəyyənləşdirmək üçün nələri bilmək lazımdır?

2. Atomun mövqeyini bildikdən sonra onun tərkibini (proton, elektron, neytron) necə müəyyənləşdirirlər?

3. Elementin dövrü sistemindəki mövqeyinə və tərkibinə görə atomun quruluşuna aid nələri yazmaq olar?

4. Element atomuna dair yuxarıda göstərilən faktları bildikdən sonra elementin hansı xassələrini proqnozlaşdırmaq mümkündür?

Suallara cavab hazırlamaqda şagirdlərə istiqamət vermək üçün böyük kağızlarda əvvəldən hazırlanmış alqoritmlər lövhədən asılır (və ya onlar ekranda göstərilir). Alqoritmlərin məzmununu aşağıdakı kimi ola bilər:

1. Elementin dövrü sisteminəki mövqeyinin müəyyənləşdirilməsi:

- a) sıra nömrəsi və nüvənin yükü;
- b) yuxarıdakı atom kütləsi;
- c) qrupunun nömrəsi və yarımqrupu;

- d) dövrünün nömrəsi;
- e) dövrün əvvəlində, ortasında və ya sonunda olması.

2. Atomunun tərkibinin müəyyənləşdirilməsi:

- a) protonun sayı;
- b) elektronun sayı;
- c) neytronun sayı.

3. Atomunun quruluşunun müəyyənləşdirilməsi:

- a) elektron formulu;
- b) qrafik elektron formulu;
- c) valent elektronlarının sayı.

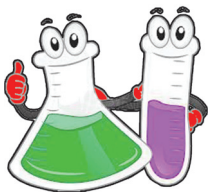
4. Xassələrinin müəyyənləşdirilməsi:

- a) qeyri-metal olması;
- b) reduksiyaedici və ya oksidləşdirici qabiliyyətinin güclü olması;
- c) oksigenə görə baş valentliyi;
- d) hidrogenə görə valentliyi;
- e) oksid və hidroksidinin xassələri.

Alqoritmlərin köməyiylə şagirdlər kiçik qruplarda aşağıdakı tipdə tapşırıqları yerinə yetirirlər:

Sıra nömrəsi verilmiş elementin dövrü sistemdəki mövqeyinə, atomunun tərkibinə və elektron quruluşuna görə xassələri haqqında nələri söyləmək olar? Hər bir xassəni yazdıqda cavabınızı əsaslandırın. Tapşırıqlar sıra nömrəsi 3, 9, 13, 16, 18, 20, 35 olan elementlərə aid verilə bilər.

Tapşırığın icrası üçün 12–15 dəqiqə vaxt ayrılır. Vaxtın tamamında (vaxtında tapşırığı yerinə yetirmək vərdişi ilk günlərdən yaradılmalıdır) qrup nümayəndələrinin təqdimatı müzakirə olunur və **qiymətləndirilir**. Bu məqsədlə tətbiq olunan meyarlar: cavabın doğruluğu, alqoritmə uyğun olması, təqdimatın ifadə olunma səviyyəsi, əməkdaşlıq, əlavə sualların cavablandırılması.



9-cu dər. Elementlərin xassələrinin dövriliyi. Dövr qanunun əhəmiyyəti



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: dövr qanunu və kimyəvi elementlərin dövr sistemindəki qanunauyğunluqları atomların elektron quruluşu əsasında izah edir, dövr qanunun fiziki mənasını dərk edir və əhəmiyyətini konkret müddəalarla göstərir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.; 2.1.1.

Resurslar: dövr sistem cədvəli, dərslikdəki sxem və cədvəllər, əlavə plakatlar, ekran vasitələri.

Dərsin gedişi

Dərs şifahi və yazılı müsahibə metodu, şagirdlərin müxtəlif tipli müstəqil işlərinin təşkili ilə aparılır.

Əvvəlcə şagirdlərin dövr qanun və kimyəvi elementlərin dövr sistemi haqqında biliklərini aktuallaşdırmaq üçün (**motivasiya** yaratmaq) aşağıdakı suallar əsasında şifahi müsahibə aparılır:

1. Dövrələrdə elementlərin sıra nömrəsi artdıqca xassələri necə dəyişir? Bunu atomların elektron quruluşuna əsasən necə izah etmək olar?
2. Əsas yarımqruplarda yuxarıdan aşağıya getdikcə elementlərin xassələri necə dəyişir? Bu dəyişmə atomların elektron quruluşuna görə necə izah edilir?
3. Dövrələrin sonundakı elementlər bildiyiniz kimdir? Nə metal, nə də qeyri-metal xassə göstərmir, bəs bunun səbəbi nədir?
4. Böyük dövrlərin üst sırasında elementlərin yalnız metal xassəsi göstərməsi atomların elektron quruluşu ilə necə izah olunur?
5. Nə üçün ikinci dövr elementləri azot, oksigen və flüor birləşmələrində öz qrupunun nömrəsi qədər valentlik göstərə bilmir?
6. Eyni yarımqrupda yerləşən elementlərin (məsələn, Na və K, C və Si, F və Cl və s.) və onların birləşmələrinin oxşar xassəli olmasını atomların elektron quruluşu ilə necə izah edirlər?

Suallara cavablar dinlənilir, onlar şagirdlərlə birlikdə dəqiqləşdirilir. Sonra qrup işi təşkil olunur. Qruplara aşağıdakı məzmununda tapşırıqlar verilir (**tədqiqat** sualları):

Sıra nömrəsi verilmiş elementlərin atomlarının a) xarici energetik səviyyəsinin elektron və qrafik formullarını tərtib edin; b) bu elementlərin baş oksidi və hidrosidlərinin formullarını yazın, onların xassələrini təsvir edin və kimyəvi xassələrinə aid 2–3 reaksiya tənliyi tərtib edin; c) bu elementlərin hansıları oxşar xassələr göstərir? Bu oxşarlığı atomların elektron quruluşu ilə necə izah edərdiniz?

Elementlərin sıra nömrələri aşağıdakı ardıcılıqla verilir:

I və III qruplara: 3, 6 və 19

II və IV qruplara: 12, 17 və 18

V və VI qruplara: 11, 14 və 20

Eyni nömrəli elementlər haqqında tapşırığı yerinə yetirən qruplar bir-birindən aralıda otururlar.

Tapşırıqların nəticələri ümumi siniflə müzakirə edildikdən sonra dövrü qanunun əhəmiyyəti öyrənilir. Bu məqsədlə şagirdlərlə birgə aşağıdakı məsələ aydınlaşdırılır:

1. D.İ.Mendeleyev onun zamanında kəşf edilməmiş hansı elementlərin xassələrini dövrü qanuna əsaslanaraq söyləmişdir?

2. Məlumdur ki, D.İ.Mendeleyev öz dövrü sistemini elementlərin atom kütlələrinin artması qanunauyğunluğu əsasında tərtib etmişdir. Lakin o, istisna hal kimi cədvəldə kaliumu arqondan, nikeli kobaltdan, yodu tellurdan sonra yerləşdirmişdir? Böyük alim bunu nəyə əsasən etmişdir? Atomun elektron quruluşu öyrənildikdən sonra onun bu uzaqgörənliyinin təsdiq olunmasını siz necə şərh edərdiniz?

3. Dövrü qanun və kimyəvi elementlərin dövrü sistemi hansı elmlərin inkişafında böyük rol oynamışdır?

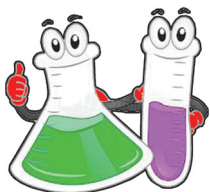
4. Təbiətin dialektik qanunları olan kəmiyyətin keyfiyyətə keçməsi, əksliklərin vəhdəti və mübarizəsi, inkarın inkar edilməsi dövrü elementlərin sistemində necə əks olunmuşdur?

Sonuncu sualı müəllim özü sadə dillə açıqlayır.

Dərsin sonunda qrupların və ayrı-ayrı şagirdlərin fəaliyyəti meyar cədvəli əsasında qiymətləndirilir. Qiymətləndirmə aparmanı üçün iki cədvəl tərtib olunmalıdır: qrupların və ayrı-ayrı şagirdlərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi cədvəlləri.

Şagirdlərin fəaliyyətini **qiymətləndirəndikdə** bu meyarlardan istifadə etmək olar: qrupların fəaliyyətinin müzakirəsində iştirakı, müsahibədə iştirakı, hazırcavablığı, fəallıq səviyyəsi, intizamı.

Qiymətləndirmədən sonra növbəti dərsə aparılacaq test üsulu ilə yoxlama yazı işinə hazırlıq üçün şagirdlərə tədrisin qısa planı təqdim olunur (böyük kağızda və ya proyeksiya aparatının köməyi ilə ekranda). Planda tədris vahidinə daxil olan ən mühüm anlayışlara aid bilik və bacarıqlar qeyd olunmalıdır.



10-cu dər. Tədris vahidinə aid yoxlama yazı işi (KSQ)



Dərsin məqsədi. «Dövri qanun və kimyəvi elementlərin dövri sistemi. Atomun quruluşu» mövzuna aid ayrı-ayrı şagirdlərin bilik və bacarıqlarının səviyyəsini müəyyənləşdirmək.

Resurslar: 12–15 variantda hazırlanmış hər biri üç sual və tapşırıqdan ibarət oxşar məzmunlu biletlər.

Şagirdlərin hər biri müəllim stolundan bir bilet götürüb 10–12 dəqiqə ərzində hazırlaşır sonra müəllim və onun assistentinə cavab verir. Cavablar qiymətləndirilir.

Nümunə biletlər:

Bilet №1

1. Sıra nömrəsi 6 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Element hansı valentlik göstərə bilər?
2. Bu elementin baş oksidi və hidrosidinin formulu necə yazılır? Onun baş oksidinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.
3. Kükürd ($_{16}\text{S}$), yoxsa xlor ($_{17}\text{Cl}$) elementinin qeyri-metallıq xassələri daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №2

1. Sıra nömrəsi 3 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun valentliyi nə qədər olmalıdır?
2. Bu elementin oksidi və hidroksidinin formulu necə yazılır? Onun hidroksidinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.
3. Kükürd ($_{16}\text{S}$), yoxsa selen ($_{34}\text{Se}$) elementinin qeyri-metallıq xassələri daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №3

1. Sıra nömrəsi 15 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır?
2. Bu elementin baş oksidi və hidrokسيدinin formulu necə yazılır? Onun baş oksidinin kimyəvi xassələrinə aid tənlikləri yazın.
3. Kalium ($_{19}\text{K}$), yoxsa kalsium ($_{20}\text{Ca}$) elementinin metallıq xassələri daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №4

1. Sıra nömrəsi 12 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun valentliyi neçə olmalıdır?
2. Bu elementin oksidi və hidrokسيدinin formulu necə yazılır? Onun hidrokسيدinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.
3. Kalium ($_{19}\text{K}$), yoxsa rubidium ($_{37}\text{Rb}$) elementinin metallıq xassəsi daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №5

1. Sıra nömrəsi 7 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır? İzahını verin.
2. Bu elementin baş oksidinin və hidrokسيدinin formulu necə yazılır? Onun hidrokسيدinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.
3. Maqnezium ($_{12}\text{Mg}$), yoxsa alüminium ($_{13}\text{Al}$) elementinin metallıq xassələri daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №6

1. Sıra nömrəsi 13 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun valentliyi neçə olmalıdır?
2. Bu elementin oksidi və hidrokسيدinin formulu necə yazılır? Onun hidrokسيدinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.
3. Maqnezium ($_{12}\text{Mg}$), yoxsa kalsium ($_{20}\text{Ca}$) elementinin metallıq xassələri daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №7

1. Sıra nömrəsi 16 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır?

2. Bu elementin baş oksidi və hidroksidinin formulu necə yazılır? Onun baş oksidinə uyğun olan hidroksidinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.

3. Sıra nömrəsi 18 olan element hansı xassələrə malikdir və nə üçün?

Bilet №8

1. Sıra nömrəsi 24 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır?

2. Bu elementin baş oksidi və hidroksidinin formulu necə yazılır? Onun baş oksidinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.

3. Karbon (${}^6\text{C}$), yoxsa azot (${}^7\text{N}$) elementinin qeyri-metallıq xassəsi daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №9

1. Sıra nömrəsi 14 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır?

2. Bu elementin baş oksidi və hidroksidinin formulu necə yazılır? Onun baş oksidinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.

3. Karbon (${}^6\text{C}$), yoxsa silisium (${}^{14}\text{Si}$) elementinin qeyri-metallıq xassələri daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №10

1. Sıra nömrəsi 30 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır?

2. Bu elementin oksidi və hidroksidinin formulları necə yazılır? Onun oksidinin kimyəvi xassələrini göstərən reaksiya tənliklərini yazın.

3. Sıra nömrəsi 10 olan element hansı xassələrə malikdir və nə üçün?

Bilet №11

1. Sıra nömrəsi 29 olan element atomunun elektron və qrafik formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır?

2. Bu elementin oksidi və hidroksidinin formulları necə yazılır? Onun oksidinin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.

3. Oksigen (${}^8\text{O}$), yoxsa flüor (${}^9\text{F}$) elementinin qeyri-metallıq xassələri daha güclüdür? Nə üçün?

Bilet №12

1. Sıra nömrəsi 26 olan element atomunun elektron və qrafik elektron formullarını tərtib edin. Onun baş valentliyi neçə olmalıdır? Birleşmələrində bu element əsasən neçə valentlik göstərir?

2. Bu elementin oksidi və hidrokşidlərinin formulları necə yazılır? Baş oksidin kimyəvi xassələrinə aid reaksiya tənliklərini yazın.

3. Sıra nömrəsi 55 olan element hansı xassələr göstərməlidir və nə üçün? Onun oksidi və hidrokşidinin formullarını yazın.

Bilet №13

1. Sıra nömrəsi 30 olan elementin atomunun elektron və qrafik elektron formullarını tərtib edin. Onun ən yüksək valentliyi neçədir? Birleşmələrində bu element əsasən hansı valentlik göstərir?

2. Bu elementin oksidi və hidrokşidinin formulları necə yazılır?

3. Sıra nömrəsi 29 olan element hansı xassələr göstərir və nə üçün? Onun oksidləri və hidrokşidlərinin formullarını yazın.

Qiymətlər növbəti dərşdə elan olunur və verilən cavablar müzakirə edilir.

Çap üçün deyil



IV tədris vahidi. Kimyəvi rabitə

«Kimyəvi rabitə» və «Maddənin quruluşu» anlayışları kimya fənninin təlimində əsas nəzəri məsələlərin dərk edilməsində mühüm rol oynayır.

Kimyəvi rabitənin yaranması nəticəsində atomlar daha mürəkkəb hissəciklərə molekullara, radikallara və kristallara çevrilir, onlar da, öz növbəsində, müxtəlif aqreqat halı olan davamlı bəsit və mürəkkəb maddələr əmələ gətirirlər. Kimyəvi rabitənin bütün növləri yarandıqda enerji ayrıldığından hissəciklərin əmələ gətirdiyi sistemlər daha davamlı, dayanıqlı hala keçirlər. Kimyəvi rabitə əmələ gələrkən ayrılan enerji əmələgəlmə enerjisi, bu rabitənin qırılmasına tələb olunan enerji isə parçalanma enerjisi adlanır.

Kimyəvi rabitə atomların qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır. Bu zaman əmələ gələn molekulların təbiəti kimyəvi rabitənin növündən asılı olur. Çünki kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsi sistemdə qarşılıqlı təsirdə olan atomların potensial enerjisinin azalması hesabına başa gəlir.

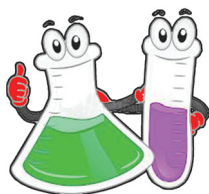
Kimyəvi rabitənin 2 əsas tipi var:

1. Molekul daxili kimyəvi rabitə
2. Molekullararası kimyəvi rabitə

Molekul daxili kimyəvi rabitə 3 növə bölünür:

1. İon rabitəsi
2. Kovalent rabitə
3. Metal rabitəsi

Kimyəvi rabitə haqqında təlim müasir kimyanın əsas problemlərindən biridir. Bu təlimi bilmədən kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsini, birləşmənin fiziki-kimyəvi xassələrini, birləşmənin quruluşunu, reaksiya qabiliyyətini və s. anlamaq mümkün deyildir.



1-ci dər. Kimyəvi elementlərin elektromənfililiyi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: ionlaşma və elektronahərəkətlik enerjisi, elektromənfilik və nisbi elektromənfilik anlayışlarını izah edir; elektromənfilik cədvəlində elementlərin nisbi elektromənfiliklərinin dövrlər və yarımqruplar üzrə dəyişməsi qanunauyğunluğunu şərh edir, ən yüksək elektromənfililiyi olan dörd elementin adını deyir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: nisbi elektromənfilik cədvəli, dövri sistem cədvəli, dərslik.

Dərsin gedişi

Dərs aşağıdakı **motivasiyayaradıcı** və aktuallaşdırıcı suallarla başlayır:

- 1) Aktiv metalların atomlarının xarici energetik səviyyəsində əsasən neçə elektron olur?
- 2) Aktiv qeyri-metal atomlarının xarici energetik səviyyəsində elektronların sayı metal atomları ilə müqayisədə az, yoxsa çox olar?
- 3) Metal, yoxsa qeyri-metal atomlarının radiusu daha böyükdür?
- 4) Metal və qeyri-metal atomları birlikdə olduqda elektronlar hansından hansına cəzb olunacaqdır? Nə üçün?



Qeyri-metal atomlarının birindən o birinə də elektron cəzb oluna bilərmi?



δ (delta işarəsi effektiv yükü ifadə edir.)

Müəllim: – Bir atomdan digərinə elektron cəzb olunması «elektromənfilik» adlandırılır. Aktiv qeyri-metalların elektromənfilik qabiliyyəti güclü, metallarınkı isə zəifdir. Elementlərin elektromənfiliyi haqqında daha ətraflı məlumat almaq üçün mövzu 25-i öyrənək (12–15 dəq. vaxt verilir). Dərslərdəki mətn öyrənildikdən sonra qruplara aşağıdakı **tədqiqat** sualları verilməklə şagirdlərin bilikləri möhkəmləndirilir:

1. *İonlaşma enerjisi nədir, hansı elementlərin ionlaşma enerjisi (I) daha az olur və nə üçün?*

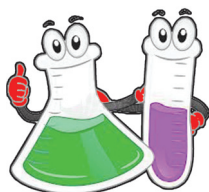
2. *Elektrona hərislik enerjisi nəyə deyilir? Hansı elementlərin elektrona hərislik enerjisi daha yüksəkdir və bu atomların elektron quruluşu ilə necə izah olunur?*

3. *Nisbi elektromənfilik nədir? Ən yüksək və ən aşağı nisbi elektromənfiliyi olan elementin hərəsinə üç-dörd misal göstərin.*

4. *Elektromənfiliyin kəmiyyətcə ifadə edilməsi düsturunu yazın. Bu düsturda I və E nəyi ifadə edir, onlar hansı vahidlə ölçülür?*

5. *Elementlərin nisbi elektromənfiliyinin qiyməti dövrlər və yarımqruplar üzrə necə dəyişir?*

Sual və tapşırıqların cavablandırılmasına 8–10 dəq. vaxt verilir. Cavablar müzakirə olunur və meyarlar əsasında **qiymətləndirilir**.



2-ci dərs. Kimyəvi rabitə. Kovalent rabitə



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.

Dərsin məqsədi.  agird: kimyəvi rabitənin mahiyyətini, elektromənfilik baxımından kimyəvi rabitənin təsnifatını, kovalent rabitənin mahiyyətini misallar üzərində izah edir.

 nteqrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: kovalent rabitənin əmələgəlmə mexanizmlərinə aid plakatlar v  sxemlər, dərslik.

Dərsin ged  i

Motivasiya: bildiyimiz kimi bəsit maddə əmələ gətirən sadə qazlar (hidrogen, oksigen, xlor və s.) iki atomlu molekullardan, mürəkkəb maddə əmələ gətirən qazlar v  mayelər isə iki, üç, dörd və daha çox atomların bir-l  m sindən əmələ gələn molekullardan təşkil olunur. Bəs bu atomları bir-l   dir n qüvvə nədir? Bu qüvvələrin mahiyyəti necə izah olunur?

Bir neçə şagirdin fikri dinl nildikdən sonra müəllim atomları bir-l   -r n qüvvələrin cəminin **kimyəvi rabitə** (və ya kimyəvi əlaqə) adlandırıldığını deyir.

Tədqiqat sualları:

- 1) Kimyəvi rabitənin hansı növləri var?
- 2) Kimyəvi rabitənin yaranmasında hansı hiss c kl r iştirak edir?

Bu sualların cavabını d rsliyimizi  yr n k  t pmaq olar. Qruplar təşkil edilir və bütün şagird qruplarına əvvələ 26-cı mövzunu oxuyub   a  dadakı suallara cavab hazırlamaq t p rilir:

- 1) Hansı elektronlara valent elektronları deyilir?
- 2) Kovalent və ya atom rabitəsi elektromənfilik baxımından hansı atomlar arasında yaranır?

3) Kovalent rabitənin yaranmasında əsasən hansı valentlik elektronları və necə iştirak edir?

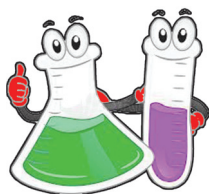
4) İon rabitəsi hansı element atomları tərəfindən yarana bilər? Bu rabitəni yaradan elementlərə misallar göstərin.

5) Kovalent və ion rabitəsindən başqa, daha hansı kimyəvi rabitə növünü tanıyırsınız?

Bu suallar üzrə qısa (5 dəq.) müsahibə aparılır və şagirdlərin mətni necə mənimsədiyi müəyyənləşdirilir.

Yekun olaraq hər iki müsahibədə fəal və zəif iştirak edən şagirdlər qeyd olunur, onların fəaliyyəti siniflə birlikdə şifahi olaraq **qiymətləndirilir** və bu barədə məktəbli kitabçasında qeydlər edilir.

Vaxt imkanı olduqda 27-ci mövzuya aid şagirdlərin bilikləri mövzunun sonundakı sual və tapşırıqlardan istifadə edilməklə möhkəmləndirilə bilər. Vaxt imkan vermədikdə 3, 5, 6 və 7-ci suallara evdə cavab axtarılması tapşırılır.



3-cü dər. Kovalent rabitənin əmələgəlmə mexanizmi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird:

Kovalent rabitənin əmələ gəlməsində mübadilə və donor-akseptor mexanizmini izah edir; valentlik və kimyəvi rabitə arasındakı əlaqənin şərhini verir və valentliyin yeni tərifini formülə edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: kovalent rabitənin mübadilə və donor-akseptor mexanizmlərinə aid plakat və sxemlər, dərslik.

Dərsin gedişi

Əvvəlcə kovalent rabitə haqqında bilikləri aktuallaşdırmaq və **motivasiya** yaratmaq üçün sorğu aparılır:

1. Hansı atomlar arasında kovalent rabitə yarana bilər?
2. Kovalent rabitə başqa rabitə növlərindən necə fərqlənir? Kovalent rabitəyə necə tərif verilir?

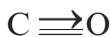
3. VII sinifdə elementlərin valentliyi necə müəyyən edilirdi?

Biliklər aktuallaşdırıldıqdan sonra **tədqiqat sualları** qoyulur:

1. Atomlar arasında ortaqlıq elektron cütünün yaranması hansı qruplarda (mexanizmlə) baş verə bilər?
2. Elementin valentliyi ilə kimyəvi birləşmədə onun əmələ gətirdiyi rabitənin sayı arasında nə kimi əlaqə vardır?

Tədqiqat suallarını araşdırmaq və onların cavab hazırlamaq üçün şagirdlər qruplar şəklində oturdulur. II–III qruplara tapşırıqlar ki, dərslikdəki mətni oxuyub kovalent rabitənin əmələ gəlmə mexanizminə aid 1-ci suala cavab hazırlasınlar. Yerdə qalan başqa qruplara elementlərin valentliyi ilə kovalent rabitənin sayı arasında əlaqəyə aid 2-ci suala cavab hazırlamaq tapşırılır. Cavabları hazırlamaq üçün qruplara 15–16 dəqiqə vaxt

verilir. Vaxt bitdikdə əvvəlcə 1-ci tədqiqat sualına, sonra isə 2-ci tədqiqat sualına verilən cavablar müzakirə olunur. Bir qrupun nümayəndəsinin cavabı bütün sinif şagirdlərinə aydın olursa, müzakirə olunan problemin mahiyyəti əksəriyyət tərəfindən dərk edilirsə, eyni problemi araşdıran ikinci qrup nümayəndəsinin təqdimatına ehtiyac qalmır. Əks vəziyyət müşahidə olunduqda başqa qrup nümayəndəsinin təqdimatı da dinlənilir. Təqdimatlarda eyni problemi araşdıran qrupların şagirdləri daha fəal iştirak etməli və təqdimatçıya suallar verməli və ya problemin mahiyyətinin daha yaxşı başa düşülməsi üçün çıxışlar etməlidirlər. Müzakirədə daha çox şagird iştirakını təmin etmək üçün bir qrupun nümayəndəsinə kovalent rabitənin mübadilə mexanizmi ilə, o biri qrup nümayəndəsinə isə kovalent rabitənin donor-akseptor mexanizmi ilə əmələ gəlməsini (ammonium ionunun misalında) ətraflı izah etməyi tapşırmaq olar. Kovalent rabitənin donor-akseptor mexanizmi ilə yaranmasına aid biliyi daha da möhkəmləndirmək üçün problemin müzakirəsində müəllim aşağıdakıları əlavə edə bilər: donor-akseptor mexanizmi ilə kovalent rabitə təkcə molekullar və ionlar arasında deyil, atomlar arasında da yaranır. Məsələn, CO molekulu belə yaranır. Bu halda rabitəni yaratmaq üçün karbon atomu (akseptor) özünün boş p-orbitalını, oksigen atomu (donor) isə istifadə olunmamış elektron cütünü ortaya qoyur. Reaksiyanın tənlik sxemini yazmamışdan əvvəl şagirdlərə karbon və oksigen atomlarının qrafik quruluşunu tərtib etmək təklif olunur. Sonra müəllim karbon monoksidə əmələgəlmə sxemini yazır:



Oksigen atomunun elektron cütü və karbon atomunun boş orbitalı hesabına elektron mexanizmi ilə yaranan donor-akseptor rabitənin nəticəsinin sxemi dərslərimizdə verilmişdir. Məmnun şəkli nəzərdən keçirin.

Dərs mövzusunə aid bilik və bacarıqlar aşağıdakı suallara cavab almaqla ümumiləşdirilir.

1. Kovalent rabitə hansı iki mexanizmlə əmələ gəlir?
2. Mübadilə mexanizminin mahiyyəti nədən ibarətdir?
3. Donor-akseptor mexanizmində kovalent rabitə necə əmələ gəlir?
4. VIII sinifdə valentliyə necə tərif verilir?

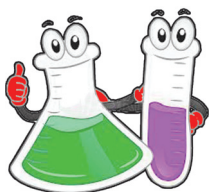
5. Valentliyə elementin kimyəvi rabitə əmələ gətirməsi baxımından necə tərif verilir?

Biliklərin tətbiqi və möhkəmləndirilməsi üçün mövzunun sonundakı 3, 4, 5, 6 nömrəli çalışmalardan istifadə etmək olar. Əlavə olaraq aşağıdakı çalışmanı da həll etmək tapşırıla bilər:

H_2O , CO_2 , SO_3 , CH_4 , H_2SO_4 molekullarının qrafik formullarını tərtib edin və onların tərkibindəki elementlərin valentliklərini müəyyənə bilərsiniz.

Qrupların və ayrı-ayrı şagirdlərin fəaliyyəti aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir**:

- kovalent rabitənin əmələ gəlmə mexanizmlərinin izahı;
- rabitənin sayına görə elementin valentliyinin təyini;
- müzakirələrdə iştirakın səviyyəsi;
- ümumiləşdirici sorğuda iştirakın səviyyəsi;
- çalışmaların həllində fərqlənmə;
- qrupda intizam və əməkdaşlığın səviyyəsi;
- təqdimatın səviyyəsi.



4-cü dər. Kovalent rabitənin növləri



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: H_2 , F_2 , N_2 , HCl və H_2O molekullarının əmələ gəlməsi misalları üzərində qeyri-polyar və polyar kovalent rabitə növlərinin mübadilə mexanizmi ilə yaranmasını elektron sxem-tənlikləri üzərində izah edir, molekulların elektron və qrafik formullarını tərtib edir, rabitənin yaranmasını elektron orbitallarının qapanması sxemləri ilə göstərir, siqma (σ) və pi (π) rabitələrini fərqləndirir.

İnteqrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: qeyri-polyar və polyar kovalent rabitə növlərinin yaranmasını və rabitələrin sxemlərini əks etdirən plakatlar, dərslik.

Dərsin gedişi

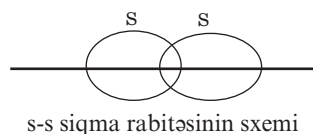
Əvvəlcə qeyri-polyar kovalent rabitə öyrənilir. Bu məqsədlə **motivasiya** yaratmaq üçün sifə aşağıdakı suallar verilir (və ya ekranda göstərilir): hidrogen atomunda neçə elektron var və onun orbitalının forması necədir? Birinci dövrdə yerləşən hidrogen atomunda elektron təbəqəsinin təməllənməsi üçün neçə elektron çatışmır? Hansı spinə malik elektronlar cütləşə bilər? Suallara cavab alındıqdan sonra lövhədə və ya plakat, ekran üzərində elektronları nöqtə və ya kiçik oxla işarə etməklə H_2 molekulunun yaranması sxemi göstərilir:



Atom nüvələri arasında yaranan elektron cütünü xətlə də göstərmək olar: $H-H$. Alınan formu H_2 molekulunun qrafik və ya quruluş formulu adlanır. Elektronların nöqtələrlə göstərilməsi ilə yazılan formula isə elektron formulu deyirlər. Kvant nəzəriyyəsi baxımından H_2 mole-

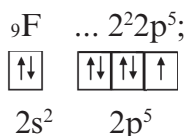
kulunun əmələ gəlməsi s- orbitallarının qapanması və atomların nüvələri arasında elektron sıxlığının artması ilə baş verir. Onun sxemini belə göstərmək olar:

Müəllim izah edir ki, bildiyiniz kimi elektronların cütləşməsi helium (He) atomunda da mövcuddur, lakin bu halda onun nüvəsi ətrafındakı orbitalda elektron buludunun sıxlığının artması baş verir və orbitalın forması dəyişilmir, sferik (kürəvi) şəkildə qalır.



Hidrogen molekulu yarananda isə yeni, ayrı-ayrı hissələrində elektron buludunun sıxlığı müxtəlif olan molekulyar orbital əmələ gəlir. Bu orbitalda iki atomun nüvəsi arasında sıxlıq artmış olur, kənarlarda isə elektron sıxlığı nisbətən az olur. Yaranan molekulyar orbital sferik formada olmur.

Sonra sinfə müraciət olunur (**tədqiqat sualları** verilir): gəlin oxşar olaraq F_2 molekulunun əmələ gəlməsi sxemlərini göstərməyə çalışaq. Əvvəlcə flüor atomunun elektron formulu və onun xarici təbəqəsindəki valent elektronlarının qrafik yazılışını göstərək (bir nəfər lövhədə, qalan şagirdlər isə öz dəftərlərində həmin formulları yazırlar):

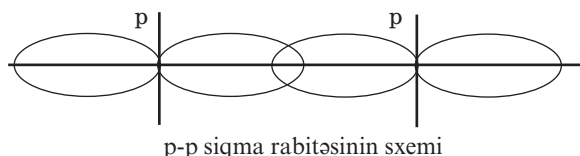


Öyrənilmişdir ki, F_2 molekulu əmələ gəldikdə yalnız bir rabitə yaranır və bu rabitənin yaranmasında hər bir flüor atomunun yalnız cütləşməmiş (tək) elektronu iştirak edir. Bunu nəzərə alaraq, F_2 molekulunun yaranması sxemini çəkin (müəllimin köməyiylə şagirdlər tapşırığı icra edirlər).

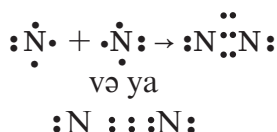


Alınan formul F_2 molekulunun hansı formulu adlanır? Onun qrafik formulu necə olmalıdır? Qrafik formul yazdırıldıqdan sonra müəllim yeni sualla müraciət edir: flüor atomlarının rabitə yaratmaq üçün istifadə etdiyi elektronların orbitalları hansı formaya malikdir? Rabitə yaradarkən bu orbitalların baş-baş (nüvələri birləşdirən düz xətt boyunca) qapandığını

nəzərə alaraq F_2 molekulunun əmələ gəlməsi zamanı p- orbitallarının qapanması sxemini çəkin. Düzgün çəkiliş yoxlanılır:



Bundan sonra N_2 molekulunun əmələ gəlməsi misalında molekulaların ikiqat və ya üçqat rabitə ilə yaranması haqqında qısa anlayış verilə bilər: elə molekulalar vardır ki, onların əmələ gəlməsi zamanı atomların iki və ya üç tək elektronu iştirak edir, məsələn:



Dərsin davamı olaraq müəllim: «Azot atomunun elektron formulunu yazın və N_2 molekulunun yaranmasında hansı elektronların iştirak etdiyini müəyyənləşdirin» – tapşırığını verir. Cavab alındıqdan sonra bildirilir ki, atomlar arasında ikiqat və ya üçqat rabitə yaranarkən yalnız bir rabitə p- elektronları orbitallarının baş-baş qapanması ilə əmələ gəlir, qalan hallarda p- elektron orbitalları yan-yana (nüvələri birləşdirən düz xəttin yuxarısında və aşağısında) qapanırlar. Bu kovalent rabitələri fərqləndirmək üçün atom nüvələrini birləşdirən düz xətt boyunca qapanmadan yaranan rabitəyə siqma (σ), düz xəttin yuxarısında və aşağısında qapanma ilə yaranan rabitəyə isə pi (π) rabitələri deyirlər. Müəyyənləşdirilmişdir ki, azot molekulu əmələ gələrkən bir σ və iki π rabitəsi var. Sual olunur: « H_2 və F_2 molekulalarının əmələ gəlməsi zamanı elektron orbitallarının qapanmasına əsasən yaranan rabitələri siqma, yoxsa p rabitəsi adlandırmaq olar?» Düzgün cavab çıxarılır və qeyd edilir ki, siqma rabitəsi pi rabitəsindən daha möhkəmdir. «Bunun səbəbini necə izah edərdiniz?» – sualı ilə şagirdlərə müraciət olunur. Siqma rabitəsinin daha möhkəm olması səbəbi şəkillərdəki sxemlər üzərində aydınlaşdırılır.

Sonra ümumiləşdirici sual qoyulur: «Molekulları əmələ gətirən ortaq elektron cütləri atomların nüvələrindən eyni məsafədə olursa, yaranan rabitələri poliyar (atom nüvəsinin birinə tərəf daha çox cəzb olunan), yoxsa qeyri-poliyar rabitəni əmələ gətirən hər iki atom nüvəsinə eyni qüvvə ilə

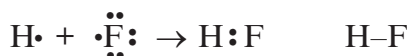
cəzb olunan) kovalent rabitə adlandırmaq daha doğrudur? Deməli, H_2 , F_2 , N_2 molekullarında hansı kovalent rabitə növü olmalıdır?»

Şagirdlər suala çətinlik çəkmədən doğru cavab verirlər.

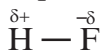
Biliklərin möhkəmləndirilməsi üçün şagird cütlərinə belə tapşırıq verilir: Cl_2 molekulunun əmələ gəlmə sxeminin tənliyini yazın, molekulun elektron, qrafik formullarını göstərin, yaranan rabitənin siqma, yaxud pi rabitəsi olduğunu müəyyənləşdirin.

2–3 şagirdin cavabı müzakirə olunur, qiymətləndirilir.

Kovalent polyar rabitənin öyrənilməsi «elektromənfilikləri bir-birindən az fərqlənən müxtəlif element atomları arasında kovalent rabitənin hansı növü yarana bilər?» – sualının verilməsi ilə başlanır. Suala cavab alındıqdan sonra bütün sinif şagirdlərinə HF molekulunun əmələ gəlməsi sxem-tənliyini yazmaq təklif olunur. Şagirdlər əvvəlki dərstdə qazandıqları bacarıq və vərdiş əsasən həm də hidrogen və flüor atomlarının xarici təbəqəsində elektronların sayını bildiyindən bu tənliyi yazırlar:



Yenidən sual olunur: « HF molekulunda yaranan ortaqlıq elektron cütü hansı atomun nüvəsinə tərəf çəkilməli olacaq?» Cavab alındıqdan sonra müəllim qeyd edir ki, ortaqlıq elektron cütünü öz nüvəsinə tərəf cəzb edən atom qismən mənfi yük alır, qismən yüklər δ (delta) hərfi ilə işarə olunur. Bunu göstərmək üçün hidrogen-flüoridin quruluş formulu belə yazırlar:

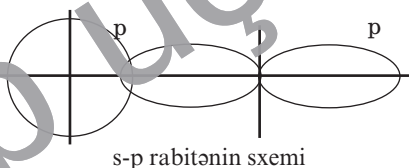


HF molekulunda ortaqlıq elektron cütü bir atoma tərəf çəkildiyi üçün molekulun bir qütbündə müsbət (+), o biri qütbündə isə mənfi (-) yük artıq olur. Belə molekula polyar molekul və ya dipol (ikiqütblü) deyirlər. Polyar molekul sxematik şəkildə belə göstərilir:

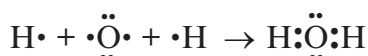


Hidrogen-flüorid molekulunda rabitənin orbitaların qapanması ilə necə yarandığını aydınlaşdırmaq məqsədilə sinif aşağıdakı sualla müraciət olunur: molekulda rabitə hansı elektron orbitaları tərəfindən yaranır?

s və p orbitalarının qapanması sxemini necə çəkmək olar?



Sxem çəkildikdən sonra yeni sual verilir: yaranan rabitəni kovalent rabitənin hansı növü hesab etmək olar – sığma, yoxsa pi? Növbəti dərisdə molekularda bucaq quruluşunun olduğunu anlatmaq üçün su molekulunda kovalent polyar rabitələrin yaranması da nəzərdən keçirilir. Bu işə şagirdləri cəlb etməkdən ötrü əvvəlcə aşağıdakı məsələlər aydınlaşdırılır: oksigen atomunun neçə valent elektronu var? Onlardan neçəsi cütləşməmiş haldadır? Bir oksigen atomu neçə hidrogen atomu ilə kovalent rabitə yarada bilər? Suallara düzgün cavab alınır və H₂O molekulunun əmələ gəlməsi sxem-tənliyini yazmaq tapşırılır:



Sonrakı suallar: O–H rabitələri polyar, yoxsa qeyri-polyar rabitələr olmalıdır? Şagirdlər oksigenin hidrogenə nisbətən daha çox elektromənfiyyə malik olduğunu bildiyindən rabitələrin polyar olmasını təsdiqləyirlər. Suyun quruluş formulunun hidrogen-flüorid kimi (rabitələrin polyarlığını göstərməklə) yazmaq təklif edilir:



Qeyri-polyar və polyar kovalent rabitələrə aid bilik və bacarıqları möhkəmləndirmək üçün qruplara aşağıdakıların yerinə yetirilməsi tapşırıla bilər:

1. Formulları verilmiş aşağıdakı birləşmələrdə elektromənfiyyəni daha böyük olan elementi müəyyənəldirən və atomlar arasında hansı kimyəvi rabitə növünün olduğunu qeyd edin: NH₃, Br₂, PH₃, SO₂, I₂, Al₂O₃, H₂O, SiO₂, NF₃, HCl, O₂, PCl₅, HBr, NO₂.

2. Aşağıdakı birləşmələrdə kimyəvi rabitə növünü müəyyənəldirən, molekulaların elektron və quruluş formullarını yazın.

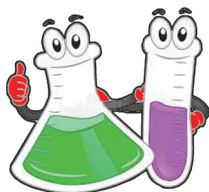
a) NH₃, CH₄, Br₂

b) SiH₄, PH₃, O₂

3. H₂, F₂, HF molekulalarında kovalent rabitənin sığma (σ), yaxud pi (π) növü mövcuddur? Bu rabitələr hansı orbitalların qapanması tərəfindən yaranmışdır? Onların sxemini çəkin.

4. Azot molekulunda (N₂) neçə sığma, neçə pi rabitəsi var? Onlar hansı orbitalların qapanması ilə yaranmışdır?

Bilikləri möhkəmləndirmək üçün qruplara dərslikdəki 3, 4, 5, 6, 7-ci tapşırıqlar da verilə bilər.



5-ci dər. Kovalent rabitənin xassələri



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: kovalent rabitəyə aid biliklərini genişləndirir; onun möhkəmliyini şərtləndirən rabitə enerjisi, rabitənin uzunluğu, doymuşluğu, tərtibi və polyarlığı barədə yeni məlumatlar əldə edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: molekularda kimyəvi rabitələrin müxtəlif xarakteristikalarına dair cədvəllər və sxemlər, dərslik.

Dərsin gedişi

Motivasiya: öyrənilmişdir ki, 1 mol hidrogen, 1 mol xlor və 1 mol azot qazlarındakı molekulaları atomlara çevirmək üçün uyğun olaraq, 436, 242 və 946 kC enerji tələb olunur. O da məlumdur ki, molekulalar atomlara çevrildəndə atomlar arasında rabitələr qırılmalıdır. Deməli, eyni sayda molekulardakı rabitələri qırmaq üçün müxtəlif miqdarda enerji sərf olunur. Bunun səbəbi nə ola bilər? Şagirdlər sual ətrafında düşünlər.

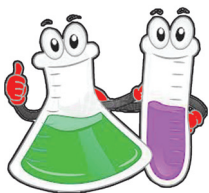
H₂, Cl₂ və N₂ molekullarında olan kovalent rabitələrin müxtəlif dərəcədə möhkəm olması hansı amillərdən asılıdır? – **tədqiqat sualı** qoyulur.

Bütün şagird cütlərinə dərslikdəki 29-cu mövzunu öyrənmək tapşırılır, bunun üçün 13–15 dəq. vaxt verilir.

Şagirdlər aşağıdakı suallar əsasında dərslikdəki mətni öyrənirlər:

1. Kovalent rabitənin möhkəmliyini şərtləndirən əsas amillər hansılardır?
2. Rabitənin uzunluğu nə ilə müəyyən edilir? Rabitənin möhkəmliyi onun uzunluğundan necə asılıdır?
3. Rabitə enerjisi nədir, o hansı vahidlə ölçülür?
4. Kovalent rabitənin doymuşluğu dedikdə nə başa düşürsünüz? Rabitənin doymuşluğu nə ilə müəyyən edilir?
5. Rabitənin möhkəmliyi onun tərtibindən (tərtibat, ikiqat, üçqat olmasından) necə asılıdır?
6. Kovalent rabitə hansı halda polyar, hansı halda qeyri-polyar olur? Polyarlıq dərəcəsi ilə rabitənin möhkəmliyi arasında nə kimi əlaqə var?

Hər sual cütün bir nümayəndəsindən soruşulur, müzakirə edilir və dəqiqləşdirilir. Cütlərin fəaliyyəti meyarlar (doğru və tam cavab, müzakirədə iştirak, cütdə əməkdaşlıq, cavabın ifadəliliyi və səlisliyi) əsasında **qiymətləndirilir**.



6-cı dər. Atom orbitallarının hibridləşməsi və onun molekulun formasına təsiri



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.

Dərsin məqsədi: Şagird: kovalent rabitələr yaranarkən elektron orbitallarının hibridləşməyə uğramasını, hibridləşmənin mahiyyətini, səbəbini və növlərini BeCl_2 , BCl_3 , CH_4 molekullarının əmələ gəlməsi misalında izah edir; hibrid orbitallarla əmələ gələn rabitələrin möhkəmliyini adi orbitalların əmələ gətirdiyi rabitələrlə müqayisə edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: hibridləşmə hallarını təsvir edən plakatlar, ekran vasitələri və dərslik.

Dərsin gedişi

Müəllim **motivasiya** yaratmaq üçün aşağıdakı izahatları aparır:

Bir çox hallarda kovalent rabitənin yaranmasında iştirak edən həyəcanlanmış atomların elektronları və onların orbitalları müxtəlif olurlar. Məsələn, həyəcanlanmış halda Be atomunun bir $2s^1$ və $2p^1$, B atomunun bir $2s^1$ və iki $2p^2$, C atomunun bir $2s^1$ və $2p^3$ elektronları olur. Zənn oluna bilər ki, bu müxtəlif elektronların (orbitalların) yaratdığı rabitələr də müxtəlif möhkəmlikdə olacaqdır. Lakin təcrübə, ölçmələr göstərir ki, eyni element atomlarının başqa eyni bir atomlarla əmələ gətirdiyi rabitələrin möhkəmliyi, rabitə enerjisi və başqa xarakteristikaları fərqlənmir. Bəs bu ziddiyyət necə izah olunmalıdır? Müəllim bildirir ki, bu amerikan alimi L.Polinq tərəfindən irəli sürülən atom orbitallarının hibridləşməsi nəzəriyyəsi ilə izah olunur. Bu nəzəriyyədə deyilir ki, atomlar həyəcanlanmış halda kovalent rabitə əmələ gətirərkən onların müxtəlif formalı elektron orbitalları bir-birilə qarışaraq eyni formalı hibrid orbitallar yaradırlar. Hibrid orbitalların yaratdığı rabitələr eyni qüvvəli və energetik cəhətdən əlverişli olur. Rabitələrin davamlılığı onların yaranması zamanı ayrılan enerji miqdarı ilə tamamilə kompensasiya olunur.

Hibridləşmənin hansı növləri ola bilər? Onların fəzadakı formaları necə olur? – **tədqiqat sualları** verilir.

Şagirdlər dərslik və başqa mənbələrdən sp , sp^2 və sp^3 hibridləşmə barədə məlumat toplayırlar (12–13 dəq. ərzində). Sonra qruplar təşkil olunur, qruplara aşağıdakı tapşırıqlar verilir:

I qrup. Hibrid elektron orbitallarının fəzadakı forması necə təsəvvür olunur? Onu çəkin. Hibrid orbitalının sayı nəyin sayı ilə müəyyən edilir? Hansı hibridləşmə növlərini tanıyırsınız?

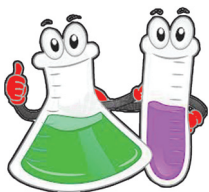
II qrup. $BeCl_2$ molekulunda hansı hibridləşmə növü mövcuddur? Molekulda kovalent rabitələrin hibrid elektron orbitalları ilə yaranması sxemini çəkin. Kovalent rabitə istiqamətləri arasında (valent bucağı) neçə dərəcəlik bucaq əmələ gəlir?

III qrup. B atomunun həyəcanlanmış halda qrafik formulunu tərtib edin. B–Cl rabitələrini hibrid orbitallarla göstərməklə BCl_3 molekulunun sxemini çəkin. Molekulda rabitələrin istiqamətləri arasında neçə dərəcəlik bucaq (valent bucağı) yaranır.

IV qrup. Karbon atomunun həyəcanlanmış halda qrafik elektron formulunu çəkin. Karbonun hidrogenlə əmələ gətirdiyi metan molekulunun quruluşu hansı həndəsi fiqura oxşayır? Metanda hansı hibridləşmə növü var? Rabitələrin istiqamətləri arasında bucaqlar neçə dərəcədir?

V qrup. Su və ammoniyak molekullarının quruluşu hansı həndəsi fiqura oxşayır? Bu molekullarda rabitə istiqamətləri arasındakı bucaqların metan molekulundakı bucaqlardan fərqli olmasını necə izah edərdiniz?

14–15 dəqiqədən sonra qrup nümayəndələrinin təqdimatları müzakirə olunur və qruplardakı fəaliyyət meyarlar əsasında **qiymətləndirilir**.



7-ci dərs. İon rəbitəsi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: elektromənfililiyi kəskin fərqlənən aktiv metal və aktiv qeyri-metal atomlarının asanlıqla elektron verməsi və alması nəticəsində ionların əmələ gəlməsini, əks yüklü ionların bir-birini cəzb etməsi nəticəsində ion rəbitəli birləşmələrin yaranmasını, ion rəbitəsi ilə kovalent polyar rəbitə arasında oxşarlıq və fərqi misallar üzərində izah edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: ionların və ion rəbitəsinin əmələ gəlməsinə dair plakatlar və dərslik.

Dərsin gedişi

Dərs **motivasiyayaradıcı** suallarla başlayır: elektronmənfililiyinin qiyməti ən böyük olan element atomları (F, O, Cl, N) ilə ən kiçik olan element atomları (Cs, Rb, K, Na, Ca) eyni bir mühitdə olarsa, nə baş verər? Əks yüklü hissəciklər (ionlar) bir yerdə olduqda hansı proses gedəcəkdir?

Suallara cavab alınır və dəqiqləşdirilir, sonra **tədqiqat sualları** qoyulur:

Hansı hissəciklər ion adlanır? İon rəbitəsi necə yaranır? İon rəbitəsi ilə kovalent polyar rəbitə arasında hansı oxşar və fərqli cəhətlər vardır?

Suallara ətraflı cavab almaq üçün təşkil olunmuş qrupların hamısına dərsliyi oxuyub öyrənmək tapşırılır. Bunun üçün 13–15 dəq. vaxt verilir.

Sonra qruplara aşağıdakı yoxlayıcı suallar verilir (sualların cavabları bildirilməsinə 10 dəq. vaxt ayrılır):

1. İon və kovalent polyar rəbitələrin oxşar və fərqli cəhətlərini misallar üzərində izah edin. Binar (iki elementdən ibarət olan) birləşmələrdə rəbitənin ion, yaxud kovalent rəbitə olması necə müəyyən edilir?

2. Aşağıdakı birləşmələrdə: KCl, S₈, H₂O, KI, CO₂, P₄, Na₂O atomları arasında hansı kimyəvi rəbitə vardır?

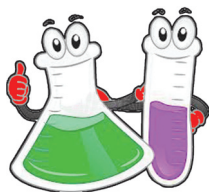
3. NaCl və LiCl birləşmələrində ionluluq dərəcəsini (faizlə) müəyyənə bilərsiniz.

4. NaCl, MgCl₂, AlCl₃, CCl₄, PCl₅, SCl₂, Cl₂ maddələrində hissəciklər arasında hansı rəbitələr olduğunu müəyyənə bilərsiniz.

5. Aşağıdakı maddələrdə hansı rəbitələr var: 1) əsasən ion; 2) əsasən polyar kovalent; 3) həm ion, həm də polyar kovalent rəbitə.

A) H₃PO₄ B) NH₄Cl C) NaF D) H₂SO₄ E) MgOHCl

Təqdimatlar müzakirə olunur və **qiymətləndirilir**.



8-ci dərs. Metal və hidrogen rabitəsi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: hidrogenlə yüksək elektromənfiyyətə malik olan atomların əmələ gətirdiyi molekullar arasında kimyəvi rabitənin (hidrogen rabitəsinin) yaranmasını əsaslandırır və izah edir; HF və H_2O molekulları arasında yaranan hidrogen rabitəsinin maddələrin fiziki xassələrinə təsir etməsini müqayisəli şəkildə şərh edir; hidrogen rabitəsinin

möhkəmliliyini kovalent rabitədən və molekullararası başqa rabitələrdən fərqləndirir; metalların kristal qəfəslərinin quruluşu əsasında metallik rabitəni izah edir, onu polyar kovalent rabitə və ion rabitəsindən fərqləndirən cəhətləri göstərir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: hidrogen rabitəsinin yaranmasına və metalların kristal qəfəsinin quruluşuna aid plakatlar və sxemlər, dərslik.

Dərsin gedişi

Dərs **motivasiya** yaratmaq üçün müəllimin şərhilə başlayır.

Metal rabitənin öyrənilməsi üçün müəllim qısa şərh verir: metallar xüsusi kristal qəfəsinə malikdirlər (bax: dərslik, şəkil 15). Bu kristal qəfəslərin düyünlərində həm atomlar, həm də ionlar olur. Lakin bu atom və ionlar dəyişməz qalırlar, onlar daim bir-birinə çevrilirlər.

Kristal qəfəsdəki ionlar böyük radiusa malik olan metal atomlarının asanlıqla elektron itirməsi nəticəsində əmələ gəlirlər. Beləliklə, metal kristal qəfəsdə daim hərəkətli elektronlar olur (metalların kristal qəfəsinin quruluşu dərslikdəki 15-ci şəkildə verilir). Kristal qəfəsinəki ionlar və hərəkətli elektronlar arasında qarşılıqlı cazibə vardır. Bu cazibədən yaranan kimyəvi rabitə **metal rabitəsi** adlanır. Sizcə, metal rabitəsi hansı cəhətlərinə görə həm kovalent, həm də ion rabitəsinə oxşayır? Metal rabitəsinin kovalent və ion rabitələrindən fərqi nədədir? Suallara tam cavab vermək üçün metalların kristal qəfəsinin quruluşunu bir də nəzərdən keçirin və dərslikdəki mətnlə (mövzu 32) tanış olun. 3–5 dəqiqədən sonra

verilən cavablar ümumilikdə təhlil olunur. Müəllim qeyd edir ki, metal rabitəsi, metalların bərk və maye kütləsində olur, qaz halında onların bəziləri (məsələn, qələvi metallar) kovalent rabitə əmələ gətirirlər.

Metallik rabitənin kovalent və ion rabitələri ilə müqayisə etmək üçün şagird qruplarına aşağıdakı cədvəli doldurmağı tapşırmaq da yaxşı nəticə verir.

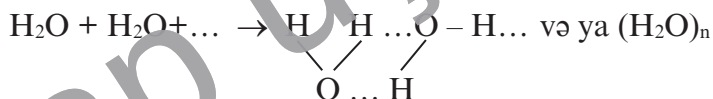
Kimyəvi rabitənin növləri	Rabitə yaradan hissəciklər	Rabitənin əmələ gəlmə mexanizmi	Hissəcikləri birləşdirən qüvvələr
Kovalent rabitə			
İon rabitəsi			
Metal rabitəsi			

Cədvəl doldurulduqdan sonra şagirdlərə ümumi nəticələr çıxartmaq təklif olunur, onların cavabları dəqiqləşdirilir və qiymətləndirilir.

Təcrübədən məlumdur ki, H_2O və HF öz oxşarından fiziki xassələrinə (qaynama temperaturu, aqreqat halı) görə fərqlənir:

$\text{H}_2\text{O} \dots 100^\circ\text{C};$ (m)	$\text{H}_2\text{S} \dots -60^\circ\text{C};$ (q)	$\text{H}_2\text{Se} \dots -41^\circ\text{C};$ (q)	$\text{H}_2\text{Te} \dots -2^\circ\text{C}$ (q)
$\text{HF} \dots +19^\circ\text{C}$ (m)	$\text{HCl} \dots -84^\circ\text{C};$ (q)	$\text{HBr} \dots -67^\circ\text{C}$ (q)	$\text{HI} \dots -35^\circ\text{C}$ (q)

Məlumdur ki, oxşarların molekul kütləsi artdıqca qaynama temperaturları tədricən yüksəlməlidir, H_2O və HF -un xassələrində isə anomaliya müşahidə olunur. Sizcə, bunun səbəbi nə ola bilər? Verilən cavablar içərisində beləsi də ola bilər: yəqin ki, H_2O və HF -in öz molekulaları arasında kimyəvi rabitə yaratmaq qabiliyyəti mövcuddur. HF və H_2O molekulaları arasındakı rabitələr aydınlaşdırılır. Müəllim qeyd edir ki, ən yüksək elektromənfi elementlər olan flüor və oksigen atomları hidrogen atomları ilə birləşdikdə onun yeganə elektronunu güclü şəkildə özlərinə cəzb edirlər, nəticədə yaranan molekulaların hidrogen birləşən tərəfi qismən müsbət yük qazanır, əks tərəf isə mənfi yüklənir, yəni dipol molekulalar əmələ gəlir. Çox polyar molekulaların dipolları bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq maye halında assosiatlar əmələ gətirirlər. Bu prosesləri aşağıdakı sxemlərlə göstərmək olar:



Hidrogen-flüorid, su, ammonyak, spirt və başqa molekullar arasında yaranan rabitə hidrogen rabitəsi adlanır.

Onun şagirdlərlə birlikdə ümumi tərfi çıxarılır: tərkibində hidrogenlə birləşmiş çox yüksək elektromənfı element atomu olan molekullar arasında yaranan rabitəyə hidrogen rabitəsi deyilir. Hidrogen rabitəsi atomlar arasında yaranan kovalent rabitələrdən 10–15 dəfə zəif, başqa molekullar arasında mövcud olan Vander-Vaals qüvvələrindən xeyli möhkəmdir. Bu şərhdən sonra qruplara aşağıdakı **tədqiqat sualları** üzərində işləmək təklif olunur (10 dəq. vaxt verilir):

1. H_2O – H_2S – H_2Se – H_2Te sırasında molekullar arasında hidrogen rabitəsinin möhkəmliyi necə dəyişir? H_2O və H_2S molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin sxemini çəkin. Bu molekullarda atomlar arasında hansı rabitə növü vardır?

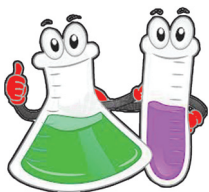
2. F_2 , HF , KF molekullarında atomlar arasında hansı kimyəvi rabitə mövcuddur? Molekulların elektron və quruluş formullarını tərtib edin.

3. Litium-xlorid, oksigen və hidrogen-bromid molekullarındakı kimyəvi rabitəni müəyyənləşdirin, onların elektron və quruluş formullarının sxemini çəkin.

Eyni tapşırıqlar aralı oturmaş iki qrupa verilə bilər.

Nəticə müzakirə olunur və **qiymətləndirilir**.

Çap üçün deyil



9-cu dərs. Kristal qəfəslərin tipləri



Standart: 1.2.1.; 3.1.1.; 3.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: bərk maddələrin xassələrinin onların quruluşu, kristal təşkil edən hissəciklərin növü və bu hissəciklər arasındakı rabitənin tipindən asılı olmasını izah edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.1.

Resurslar: bərk maddələrin kristal qəfəsinin quruluşuna aid şəkillər və plakatlar, kristal qəfəslərə aid modellər, dərslik.

Dərsin gedişi

Dərs şagirdlərin fizikadan bərk maddələrə aid öyrəndiklərini yada salmaqla başlanır (**motivasiya** yaradılır). Kristal və amorf quruluşlu maddələr onları təşkil edən hissəciklərin düzülüşünə görə necə fərqlənir? Kristal və amorf quruluşlu maddələrə misallar göstərin. Kristal və amorf maddələr hansı fiziki xassələri ilə seçilir? Kristal qəfəsi dedikdə nə başa düşülür?

Şagirdlərə verilən suallara: a) hissəcikləri müəyyən qaydada düzülmə və bir-birinə qarşılıqlı təsir edən bərk maddələr kristal quruluşludur, onlara kristal maddələr və yaxud kristallar da deyilir; b) amorf maddələrlə struktur hissəciklərin düzülüşü müəyyən qaydaya təbəqələnir, qarışıq halda yerləşirlər; c) metal oksidləri, duzlar, əsaslar və bəzi oksit maddələr (almaz, qrafit, silisium) kristal; qətran, parafin, şüşə və b. isə amorf maddələrdir; d) bərk maddələrdəki hissəciklərin müəyyən qaydada düzülüşündən alınan fəza strukturu kristal qəfəsi adlanır – cavablar alındıqdan sonra kristal qəfələrin tipləri və onların xassələri öyrənilir. Bu məqsədlə aşağıdakı **tədqiqat sualları** verilir.

İon rabitəli CaO , NaCl , KBr birləşmələrinin kristal qəfəsləri hansı hissəciklərdən təşkil olunur? Sizin tanıdığınız xörək duzu asan, ya çətin əriyən maddədir? Onun quruluşu və ya suda məhlulu elektriki keçirərmə?

(İnkişaf olunduqda NaCl -in suda məhlulunun elektrik keçiriciliyi nümayiş etdirilir).

Müəllim qeyd edir ki, əksər ion tipli kristal maddələrin fiziki xassələri xörək duzunun xassələrinə oxşardır.

Cl_2 və H_2 , HCl və H_2O bərk maddələrə çevrildikdə onların kristal qəfəslərinin düyünlərində hansı hissəciklər olacaqdır? Onların adi şəraitdə aqrekat halı necədir? Şagirdlərdən cavab alınır və müəllim əlavə edir ki, molekulyar kristal qəfəsli maddələrin qaynama temperaturu aşağı olur, qeyri-polyar molekullardan təşkil olunanlar elektriki keçirmir, polyar molekullu maddələrin isə bəziləri (məsələn, turşular) elektriki keçirirlər.

Bundan sonra atom kristal qəfəsli bərk maddələr haqqında qısa məlumat verilir: bəzi bəsit və mürəkkəb maddələr vardır ki, onların kristalları atomlardan təşkil olunur. Bunu çoxlu atomlardan təşkil olunmuş nəhəng molekul kimi təsəvvür etmək olar. Atomların qarşılıqlı təsirindən yaranan maddələrin bərkliyi daha yüksək olur, onların ərintisi əsasən elektriki keçirmirlər (nümayəndələri: almaz, SiO_2 , SiC və s.).

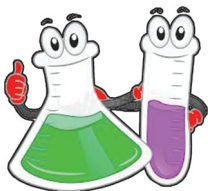
Metallar xüsusi növ kristal qəfəsləri əmələ gətirirlər. Onların kristal quruluşunu siz artıq tanıyırsınız.

Bərk maddələrin kristal qəfəslərinin tipləri və onların xassələrinin kristal qəfəsin tipindən asılılığı haqqında biliklər aşağıdakı cədvəlin köməyi ilə ümumiləşdirilir:

Kristalların tipləri və xassələri

Molekulyar qəfəsli maddələr (Cl_2 , I_2)	İon qəfəsli maddələr (NaCl , CaO)	Atom qəfəsli maddələr (almaz, SiO_2)
Bərkliyi – azdır Qayn. t-u kiçikdir Ər. t-u kiçikdir Bəziləri suda həl olur Məhlulu və ərintisi, əsasən, elektriki keçirmir	Bərkliyi – çoxdur Qayn. t-u yüksəkdir Ər. t-u yüksəkdir Suda, əsasən, həl olurlar Məhlulu və ərintisi elektriki keçirir	Bərkliyi – lap çoxdur Qayn. t-u yüksəkdir Ər. t-u yüksəkdir Suda həl olmur Ərintisi elektriki keçirmir

Sualların cavablandırılmasında fəal iştirak edən şagirdlər sözlə **qiymətləndirilir**. Sonda müəllim maddələrin hansı hissəciklərdən ibarət olmasının onların tərkibinin sabitliyinə təsiri barədə söhbət aparır.



10-cu dərs. Yoxlama yazı i i (KSQ)



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 3.2.1.

Dərsin məqsədi.  agird: tədris vahidinə aid  umu-
milikd  sinif şagirdlərinin bilik və bacarıqlarının
müəyyənləşdirilməsi.

Resurslar: iki variantda test sual və tapşırıqları,
proyektor və ya böyük kağızda yazılmış testlər.

Dərsin gedişi

Sinif təşkil edilir, mümkün olduqda şagirdlər partalarda bir-bir otur-
dular v  test variantları təqdim olunur.

 ki variantda test nümunəsini təqdim edirik. Hər iki variantın sualları
da oxşar olmalı, tədris vahidinin əsas məsələlərini əhatə etməlidir.

I variant

1. Hansı birləşmədə həm ion, həm də kovalent rabitə mövcuddur?

A) HCl B) NaCl C) KI D) H₂SO₄ E) K₂SO₄

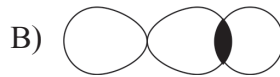
2. Azot molekulunda kimyəvi rabitələrin əmələ gəlməsində neçə elek-
tron iştirak edir?

3. Formulları göstərilmiş aşağıdakı birləşmələrdə kimyəvi rabitə tip-
lərinin ardıcılığı hansı halda düzgün verilmişdir?

Cl₂, HCl, NaCl?

A) ion, polyar kovalent, qeyri-polyar kovalent
B) qeyri-polyar kovalent, ion, polyar kovalent
C) qeyri-polyar kovalent, polyar kovalent, ion
D) polyar-kovalent, qeyri-polyar kovalent, ion
E) ion, qeyri-polyar kovalent, polyar kovalent

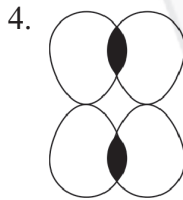
4. Hansı sxem hibrid orbitalla p-orbitalının qapanmasını ifadə edir?



5. Hansı birləşmələrin molekulunda donor-akseptor mexanizmi ilə əmələ gəlmiş kovalent rabitə var?

1. CO₂ 2. CO 3. HCl 4. NH₄Cl 5. NaCl 6. H₂SO₄
A) 1, 2 B) 2, 3 C) 4, 5 D) 2, 4 E) 3, 6

6. s-p və p-p siqma rabitələrini göstərin.



7. Atomlarının elektron formulları verilmiş elementlərdən hansının elektromənfiyyəti ən yüksəkdir?

- A) 1s²2s¹ B) 1s²2s²2p² C) 1s²2s²2p⁴
D) 1s²2s²2p⁵ E) 1s²2s²2p⁶3s²

8. Hansı maddələrin molekulları arasında hidrogen rabitəsi yaranır?

1. HCl 2. HF 3. CO₂ 4. H₂O 5. H₂S 6. CO

9. Bərk halda olduqda yalnız molekulyar quruluşa malik olan maddələr sırasını göstərin.

- A) HCl, H₂O, CO₂ B) NaCl, NaOH, K₂SO₄
C) H₂SO₄, Na₂SO₄, KCl D) O₂, Fe, H₂S
E) C, SiO₂, HNO₃

10. Hansı molekularda atomlar arasında eyni sayda kovalent rabitə mövcuddur?

- 1) SO_3 2) H_2S 3) H_2SO_4 4) NH_3 5) H_3PO_4

11. X elementinin baş oksidinin formulu X_2O_3 -dürsə, onun hidrogenlə əmələ gətirdiyi birləşmənin formulunu müəyyən edin.

12. Yalnız metallik rabitə yaradan elementlər sırasını göstərin:

- A) Na, Al, C B) K, Si, Ca
C) Li, Mg, Be D) H, N, Ba E) Fe, Si, Au

II variant

1. Hansı birləşmədə həm ion, həm də polyar kovalent rabitə mövcuddur?

- A) HBr B) Na_3PO_4 C) NaI D) H_2SO_3 E) H_2O

2. Oksigen molekulunda kimyəvi rabitələrin əmələ gəlməsində neçə elektron iştirak edir?

- A) 3 B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

3. Formulları göstərilmiş aşağıdakı birləşmələrdə kimyəvi rabitə tiplərinin ardıcılığı hansı halda düzgün verilmişdir:

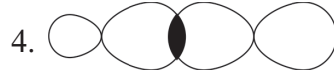
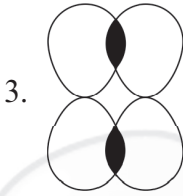
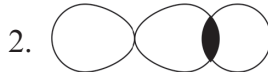
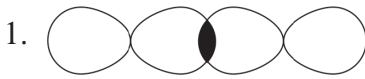
Br_2 , HI , KI ?

- a) ion, polyar kovalent, qeyri-polyar kovalent
b) qeyri-polyar kovalent, ion, polyar kovalent
c) qeyri-polyar kovalent, polyar kovalent, ion
d) polyar kovalent, qeyri-polyar kovalent, ion
e) ion, qeyri-polyar kovalent, polyar kovalent

4. Hansı sxem hibrid orbitalla s- orbitalin qarışmasını ifadə edir?



5. siqma sp^3-p və $p-p$ pi rabitələrini göstərin.



6. X elementinin baş oksidinin formulu X_2O_5 -dirsə, onun hidrogenli birləşməsinin formulu müəyyən edin.

7. Hansı molekularda atomlar arasında eyni sayda kovalent rabitə var?

- 1) H_2CO_3 2) HNO_3 3) H_2SO_3 4) H_3PO_4

8. Hansı birləşmədə donor-akseptor rabitə ilə əmələ gəlmiş kovalent rabitə yoxdur?

- 1) H_2O 2) CO 3) HCl 4) NH_4Br 5) CO_2

9. Oksigen molekulunda kimyəvi rabitələrin yaranmasında neçə elektron iştirak edir?

10. Yalnız ion rabitəli maddələr sırasını göstərin.

- A) $NaCl$, CO_2 , K_2SO_4 B) KBr , Na_3PO_4 , $CaCl_2$ C) HCl , P_2O_5 , H_2O
D) Al_2 , H_2 , O_2 E) Na_2SO_4 , NH_3 , $Ca(NO_3)_2$

11. Elektron formulu verilmiş elementlərdən hansının elektron mənəviliyi ən azdır?

- A) $...3s^23p^4$ B) $...4s^1$ C) $...3s^2$ D) $...2s^22p^5$

12. Hansı birləşmədə həm ion, həm də kovalent rabitə vardır?

- A) $Ca(OH)Cl$ B) $NaBr$ C) H_2O D) HCl E) $CaCl_2$

Yoxlama yazı dəftərləri yığıldıqdan sonra vaxt qaldıqda aşağıdakı suallarla «Kimyəvi rabitə mövzusunda aid yekunlaşdırıcı müsahibə aparıla bilər:

1. Ən yüksək elektromənfiliyə malik olan elementlər hansılardır? Elektromənfiliyin qiyməti dövrü sistemin əsas yarımqrupları və dövrləri üzrə necə dəyişir?

2. Elektromənfiliyin qiymətinə görə hansı elementlərin atomları arasında kovalent rabitə, hansıların arasında ion rabitəsi yaranır? Misallar göstərin.

3. Kovalent rabitə ilə elementlərin valentliyi arasında hansı əlaqələr var? Elementin əmələ gətirdiyi kimyəvi rabitənin sayı necə müəyyənləşdirilir? NH_4Cl və HNO_3 -də azot neçə valentlidir?

4. Hansı molekullar arasında hidrogen rabitəsi yarana bilər?

5. Kovalent rabitənin hansı növləri var? Hansı rabitəli birləşmələrin molekulları dipol olur?

6. Bərk maddələr hansı tipdə kristal qəfəslər əmələ gətirirlər? Kristal qəfəs tipi ilə maddələrin fiziki xassələri arasında nə kimi əlaqələr var?

Növbəti dərsə qədər yazı işləri **qiymətləndirilir**. Bunun üçün əvvəlcədən hər bir suala və tapşırıqə ballar verilir, şagirdin yazı işində topladığı cəmi bala görə beşballı qiymətləndirmə sistemi ilə qiymət çıxarılır və bu qiymətlər, yazı işlərinin nəticəsi qısaca təhlil edildikdən sonra sinif jurnalına yazılır. Təhlil prosesində bütün şagirdlər tərəfindən düzgün cavablandırılmayan sual, tapşırıq varsa, müəllimin özü onu izah etməlidir. Belə halın baş verməməsi üçün test sualları (tapşırıqları) tərtib edilərkən sinif şagirdlərinin bilik və bacarıq səviyyəsi nəzərə alınmalıdır.



V tədris vahidi. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları

Məktəb kimya kursunda kimyəvi reaksiya anlayışı aşağıdakı ardıcıl mərhələlərlə formalaşdırılır:

1. Kimyəvi reaksiyanın atom-molekul anlayışı səviyyəsində təhlili.
2. Kimyəvi proseslərin (reaksiyaların) energetik əsaslarının öyrənilməsi.
3. Kimyəvi reaksiya anlayışının elektron nəzəriyyəsi əsasında inkişaf etdirilməsi.
4. Reaksiyaların kinetikasi və gedişi qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi.
5. Elektrolit məhlullarında kimyəvi reaksiyaların gedişi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.
6. Üzvi maddələr arasında gedən kimyəvi reaksiyaların xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.
7. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı, biliklərin ümumiləşdirilməsi.

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları anlayışı elektron nəzəriyyəsi səviyyəsində öyrənilən proseslərdəndir. Bu reaksiyalara aid biliklər sistemində mənimləniləcək əsas anlayışlar – oksidləşmə dərəcəsi, oksidləşmə, reduksiya olunma, oksidləşdirici, reduksiyaedici və oksidləşmə-reduksiya reaksiyasıdır.

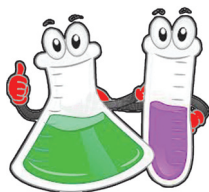
Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının öyrənilməsi prosesində şagirdlərdə onların əvvəllər mənimləsədiyi anlayışları, terminləri (kimya dilini) tətbiq etmək bacarığı formalaşdırılmalı və inkişaf etdirilməlidir. Bu zaman müvafiq anlayışlarla bacarıqlar arasında qarşılıqlı əlaqələr müəyyənəşdirilməlidir. Əsas əlaqələr aşağıdakı anlayışlar arasında olur: elementlərin elektromənfiliyi – oksidləşmə və reduksiya olunma – oksidləşmə dərəcəsi – oksidləşdirici və reduksiyaedici – oksidləşmə və reduksiya olunmanın sürəti (eyni vaxtda getdiyi) – alınan və verilən elektronların sayının bərabərliyi – atomların və ionların oksidləşdirici və ya reduksiyaedici funksiyaları.

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları sistemində mühüm bacarıqlar bunlardır:

- kimyəvi elementlərin dövrə sisteminə tutduğu yerə görə elementlərin nisbi elektromənfiliyini müqayisədə bilmək;
- kimyəvi birləşmələrdə elektronların hansı element atomundan hansına keçə biləcəyini müəyyənəşdirmək;

- kimyəvi birləşmədə elementin oksidləşmə dərəcəsini təyin etmək;
- reaksiyaya girən maddələrin hansının oksidləşdirici, hansının reduksiyaedici olduğunu müəyyənləşdirə bilmək;
- verilən və alınan elektronların sayını hesablamağı bacarmaq;
- oksidləşdirici və reduksiyaedici elektronlarının sayını bərabərləşdirmək;
- reaksiya tənliyində əmsalların qoyulması ardıcılığını bilmək.

Sonrakı siniflərdə oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında əmsalların tərtibi və bu reaksiyaların müəyyən edilməsi bacarıqları konkret misallar üzərində inkişaf etdirilməlidir.



1-ci dərs. Oksidləşmə dərəcəsi



Standart: 1.2.1.; 3.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: oksidləşmə dərəcəsi (OD) anlayışını, oksidləşmə dərəcəsi ilə valentlik anlayışlarının əlaqələrini izah edir; kovalent v  ion rabitəli birləşmələrdə elementlərin oksidləşmə dərəcəsini təyin edir.

 nteqrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: iki və üç elementdən ibarət olan birləşmələrdə oksidləşmə dərəcəsinin təyininə aid plakatl r, dərslik.

Dərsin gedışı

Yeni dərs motivasiya yaratmaq üçün müəllimin giriř söhbəti ilə bařlayır: elementlərin valentliyinin onların atomlarının əmələ gətirdiyi rabitələrin sayı ilə müəyyən edilməsi yalnız molekulyar quruluřlu birləşmələrə aiddir. Bu birləşmələrdə əsasən kovalent rabitələr mövcuddur. Qeyri-üzvi birləşmələrin əksəriyyəti (tərkibində metal olan mürəkkəb maddələr) qeyri-molekulyar quruluřludur. Onlarda ion rabitələr üstünlük t řkil edir. Belə birləşmələrdə ionlar arasındakı rabitələrin sayı ilə elementin valentlik vahidinin sayı uyğun gəlmir. Bu səbəbdən də kimyəvi birləşmələrdə elementlərin atomlarının vəziyyətini və rabitə əmələ gətirmək qabiliyyətini xarakterizə etmək üçün «**oksidləşmə dərəcəsi**» anlayışından istifadə etmək daha  lve řiřli m sas  olunur.

Oksidləşmə dərəcəsi dedikdə kimyəvi birləşmədə rabitə v ratmış elektron cütünün (və ya cütlərinin) bir atomdan  lg r n  cəzb olunması nəticəsində elementin malik olduđu ř rti yük  ařa d ř l r. ř rti yüklər elementin iřar si üzərində tam yük k rni g t rili . Bu zaman elektromənfiliyi daha çox olan elementin yükü m nf  ( ), daha az olanın yükü isə müsbət (+) iřar si ilə verilir: Na^+Cl^- , $\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-}$, H^+Cl^- , H_2O^{2-} , N^{3-}H_3 , S^{+4}O_2 və i.  Yükün miqdarı cəzb olunan elektron cütünün sayı ilə müəyyən edilir. Qeyri-polyar rabitəli basit molekullarda v  atom halında elementlərin oksidləşmə dərəcəsi sıfıra b r b r olur: H_2^0 , O_2^0 , Cl_2 , F , Ca və s. Bu halda elektronun

Bir sıra elementlərin oksidləşmə dərəcəsi valentliyi kimi sabit qiymətə malikdir. F, Li, Na, K, Mg, Ca, Ba, Zn və Al elementlərinin valentliyini bilərək oksidləşmə dərəcələrini aşağıdakı cədvəldə yazın (cədvəl lövhədə çəkilir və ya nümayiş etdirilir):

[illegible]

Sonra şagirdlərə **tədqiqat sualları** verilir.

Oksigenin valentliyinə və elektromənfilik qabiliyyətinə görə şagirdlər onun birləşmələrdə əsasən (-2) oksidləşmə dərəcəsinə malik olmasını söyləyirlər. Kənara çıxma hallarını bildirmək üçün F_2O , F_2O_2 , H_2O_2 , Na_2O_2 , KO_2 , BaO_2 birləşmələrində oksigenin oksidləşmə dərəcəsinə o biri elementə görə təyin etmək tapşırılır. Sual olunur: valentlik və oksidləşmə dərəcəsinin əsas fərqləri nədir? Şagirdlərdən – valentlik rabitənin sayını ifadə edir və roma rəqəmi ilə işarəsiz göstərilir, oksidləşmə dərəcəsi azb olunan elektron cütünün sayını bildirir, (+) və ya (-) işarəsi ilə adi rəqəmlə göstərilir; valentlik yalnız tam ədədlə, oksidləşmə dərəcəsi isə həm tam ədədlə, həm də kəsrlə göstərilə bilər – cavabları alınmalıdır. Sualın düzgün cavablandırılması üçün şagirdlər istiqamətləndirilməlidir.

$$\text{N}^{-3}\text{H}_3^{+1}, \text{N}^{+1}\text{O}, \text{N}^{+2}\text{O}, \text{N}^{+4}\text{O}_2; \text{H}_2\text{S}^{-2}, \text{S}^{+4}\text{O}_2, \text{S}^{+6}\text{O}_3 \text{ v e i. a}$$

132

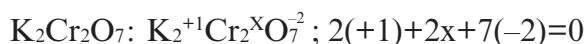
yin edirlər. Üç-dörd elementdən ibarət olan birləşmələrdə isə onlar bir qədər çətinlik çəkirlər. Bu sahədə onlar təlimatlandırılmalıdırlar. Bu məqsədlə Na_2CO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ birləşmələri misalında mərkəzi elementin oksidləşmə dərəcəsinin təyin edilməsi qaydalarını nəzərdən keçirək. Burada iki üsuldən – hesab və cəbr üsullarından istifadə edilə bilər:

1. Hesab üsulu. Oksidləşmə dərəcəsi məlum olan atomların indeksi nəzərə alınaraq müsbət və mənfi yüklərin cəmi bərabərləşdirilir. Məsələn:



Hesablama zamanı «hər hansı kimyəvi birləşmədə elementlərin oksidləşmə dərəcələrinin cəbri cəmi sıfır olmalıdır» prinsipinə əməl olunur.

2. Cəbr üsulu. Burada təyin olunan elementin oksidləşmə dərəcəsi (x) götürülür və bir məchullu tənlik qurulur. Məsələn:



$$2x-12=0; x=+6$$

Oksidləşmə dərəcəsinə aid əsas məsələlərin şərhindən sonra şagirdlərin biliklərini möhkəmləndirmək məqsədilə təşkil olunmuş qruplara aşağıdakı tapşırıqlar verilir:

FeO , H_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ birləşmələrində oksigenə və hidrogenə görə digər elementin oksidləşmə dərəcəsinin (x, y, z) təyin edin.

H_2 , Fe_2O_3 , H_3PO_4 maddələrində dəmir, hidrogen və fosfor elementlərinin valentliyini və OD-ni təyin edin.

Al_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, H_2SO_4 maddələrində alüminium və kükürd elementlərinin valentliyini və OD-ni təyin edin.

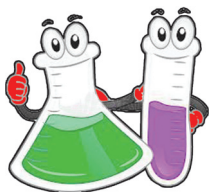
Oksidləşmə dərəcəsi və valentliyin fərqləri nədir? Misalın üzərində izah edin.

N_2O_5 , N_2O_3 , NH_4Cl , N_2 , HNO_3 , $\text{Ca}^{+2}(\text{NO}_3)_2$ maddələrində azotun valentliyini və oksidləşmə dərəcələrini hesablayın.

Tapşırıqların həllinə 10 dəq. vaxt verilir, vaxtın tamamında cavabların müzakirəsi aparılır və qrupların fəaliyyəti qiymətləndirilir.

Qiymətləndirmə meyarları: OD-nin məni, OD-nin valentlikdən fərqləndirilməsi, OD-nin təyini, qrupda əməkdaşlıq.

Ev tapşırığı: Dərslikdən 2, 3, 4-cü çalışmaları həll edin.



2-ci dərs. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları



Standart: 2.1.1.; 2.2.1.

Dərsin məqsədi: Şagird: oksidləşmə və reduksiya anlayışlarını elektronların paylanması baxımından açıqlayır; oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları və onların növlərini izah edir; kimyəvi reaksiyaların tipləri və təsnifatı anlayışları barədə biliklərini inkişaf etdirir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: müvafiq plakatlar və sxemlər, dərslik.

Dərsin gedişi

Müəllim motivasiya yaratmaq üçün giriş şərhini verir: VII sinifdə oksigen və hidrogenin kimyəvi xassələrini öyəndikdə deyildi ki, bəsit maddələr – metallar və qeyri-metallar oksigenlə reaksiyaya girdikdə oksidləşirlər, məsələn:



Az aktiv metalların oksidləri H_2 -lə reaksiyaya girdikdə metal reduksiya olunur, məsələn:



Elektron nəzəriyyəsi baxımından element oksidləşir və ya reduksiya olunur nə deməkdir?

Bunu anlamaq üçün yuxarıdakı reaksiyalarda misin oksidləşmə dərəcəsinin necə dəyişdiyini izləyək.

Hər iki reaksiyada tənliyin sol və sağ tərəfindəki mis elementinin OD-ni yazdıqda görürük ki, mis oksidləşdikdə (1-ci reaksiya) elektron verdiyi üçün onun OD-si artır, reduksiya olunduqda isə (2-ci reaksiya) elektron aldığı üçün OD-si azalır.

Deməli, oksidləşmə və reduksiya elementin atomunun və ya ionunun elektron verib alması ilə əlaqədardır. İstənilən reaksiyada özündən elek-

tron verən hissəcik oksidləşir, əksinə, elektron alan hissəcik reduksiya olunur deyilir. Yuxarıdakı reaksiyalarda bir hissəcik (atom, ion) elektron verərək oksidləşirsə, başqa bir hissəcik elektron alaraq reduksiya olunur. Yəni oksidləşmə və reduksiya eyni vaxtda, paralel olaraq baş verir. Buna görə də elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsi ilə gedən belə reaksiyalara **oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları** deyilir.

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında oksidləşən hissəcik reduksiyaedici (1-ci reaksiyada Cu elementi), reduksiya olunan hissəcik (2-ci reaksiyada Cu^{2+}) və onun daxil olduğu maddə (CuO) isə oksidləşdirici adlanır. Deməli, oksidləşdirici element (hissəcik) reduksiya olunur, reduksiyaedici element (hissəcik) oksidləşir.

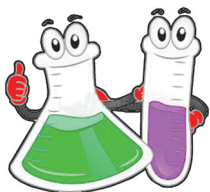
Kimyəvi reaksiyaların təsnifatını bir daha yada salaq. Bu barədə frontal sorğu aparılır (5 dəq.) və öyrənilmiş reaksiya tiplərinə oksidləşmə dərəcəsinin dəyişilməsi ilə gedən oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları da əlavə olunur.

Sonra yeni bilikləri möhkəmləndirmək məqsədilə bütün qruplara aşağıdakı tapşırıqları yerinə yetirmək təklif olunur:

Dörd reaksiya tipinin (birləşmə, parçalanma, əvəzetmə, dəyişmə) hər birinə aid bir reaksiya tənliyi yazın. Bu tənliklərdə elementlərin oksidləşmə dərəcələrini göstərin və onlardan hansının oksidləşmə-reduksiya reaksiyası olduğunu müəyyənləşdirin. (Qruplar bir-birindən aralı işləyirlər. Fəaliyyət üçün 10 dəq. vaxt ayrılır.)

Vaxtın tamamında qrup nümayəndələrinin təqdimatları müzakirə edilir və qiymətləndirilir.

Qiymətləndirmə meyarları: oksidləşmə və reduksiya anlayışlarının mənişləndirilməsi; elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin təyiniyə bacarıqları, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının adi reaksiyalardan fərqləndirilməsi, qrupda əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.



3-cü dər. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının əmsallaşdırılması



Standart: 2.1.1.; 2.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları barədə biliyini genişləndirir və möhkəmləndirir; elektron balansı üsulu ilə oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının əmsallarını tərtib edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: dərslik, əlavə dərs vəsaitləri.

Dərsin gedişi

Müəllim motivasiya yaratmaq üçün giriş şərhı verir: bəzi mürəkkəb oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının tənliklərini əmsallaşdırmaq üçün hesablamağa yarım saata qədər vaxt sərf etmək lazım gəlir. Bəs necə edək ki, bu işdə vaxtımıza qənaət edək? Bunun bir çıxış yolu elektron balansı tənlik sxemlərinin tərtibidir. Elektron balansı tənliyi nədir və onlar necə tərtib edilir? Bunun üçün xüsusi alqoritmdən istifadə oluna bilər, alqoritm bəndləri göstərilir (ekranda və ya böyük kağız üzərində).

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları tənliklərini əmsallaşdırmaq üçün **alqoritm** (alqoritm bəndlərinin yerinə yetirilməsi əvvəlcə sadə şagirdlərə tanış olan reaksiya tənliklərindən istifadə olunur sonra reaksiyaların mürəkkəbliyi tədricən artırılır) tərtib olunur (oksidləşdirici və reduksiyaediciyə, reaksiyada iştirak edən başqa maddələrin ayrı-ayrılıqda mürəkkəbliyi də tədricən artırılır). Əmsalların tərtib edilməsi aşağıdakı ardıcılıqla (alqoritmə) aparıla bilər:

1. Reaksiyada hansı elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin dəyişdiyini müəyyən edilir (tənlikdə yalnız onların oksidləşmə dərəcəsinin göstərilməsi kifayətdir).

2. Elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin necə dəyişməsi sxemləri yazılır.

3. Sxem-tənliklərdəki oxun üzərində alınan elektron sayı (+), verilən elektronun sayı (-) işarələri ilə göstərilir. Sxem-tənlikdə çoxatomlu bəsit maddə molekulu və bir-birilə birləşən atomlar olduğu kimi yazılır.

4. Alınan elektronların sayı verilən elektronların sayına bərabər olduğu üçün onlar bərabərləşdirilir.

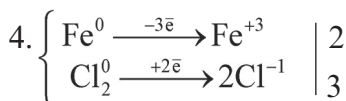
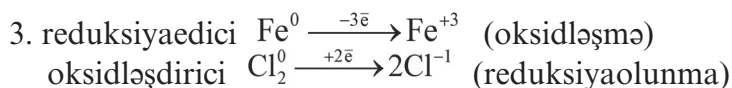
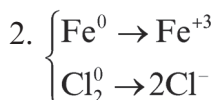
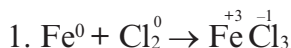
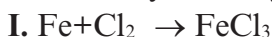
5. Alınmış rəqəmlər mümkün olduqda ixtisar edilir.

6. Oksidləşdirici və reduksiyaedici elementlərin alınmış və ya verilmiş elektronların sayı tənlikdə əmsal şəklində yazılır (əvvəlcə bəsit maddələrin əmsalları qoyulur).

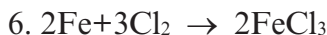
7. Tapılmış əmsallara əsasən oksidləşmə-reduksiyada iştirak etməyən başqa elementlərin də əmsalları bərabərləşdirilir.

8. Tənliyin hər iki tərəfindəki element atomlarının sayının bərabərliyi yoxlanılır.

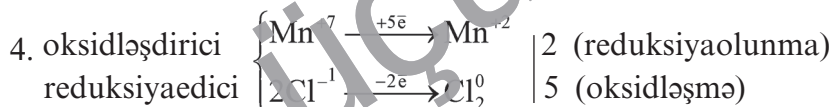
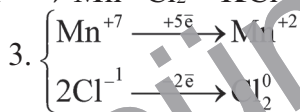
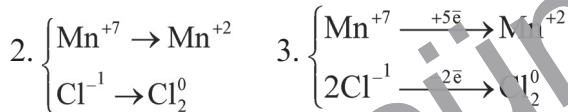
Təqdim olunan alqoritm əsasında tədqiqat sualları verilir: üç oksidləşmə-reduksiya reaksiyasının əmsallaşdırılmasını izləyək:



5. İxtisar yoxdur.



7. Hər iki tərəfdə iki Fe, altı Cl atomu vardır.



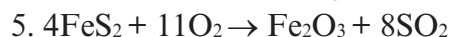
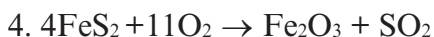
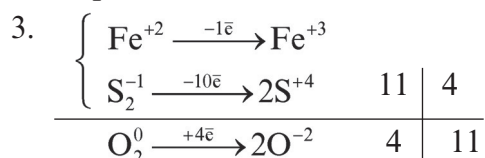
5. İxtisar yoxdur.

6. $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + \text{KCl} + 5\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7. $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
8. Hər iki tərəfdə 2K, 2Mn, 8O, 16H, 16Cl atomları vardır.

III. $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$

1. $\text{Fe}^{+2} \text{S}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{S}^{+4}\text{O}_2$
2. $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$
 $\text{S}_2 \rightarrow \text{S}^{+4}$
 $\text{O}_2^0 \rightarrow \text{O}^{-2}$

Reaksiyada iki reduksiyaedici (Fe^{+2} , S^{-1}) olduğu üçün onların verdiyi elektronlar toplanır.



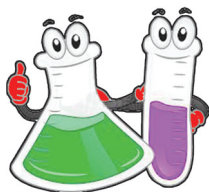
6. Tənliyin hər iki tərəfində 4Fe, 8S, 22O atomları vardır.

Vaxt imkanını nəzərə alaraq sinifdə 3–5 müxtəlif növ oksidləşmə-reduksiya reaksiyası tənliklərinin əmsalları tərtib edilir, oksidləşdiricilər və reduksiyaedilər müəyyənləşdirilir. Çalışmaları şagirdlər müstəqil yerinə yetirir, müəllim isə onları istiqamətləndirir, lövhədə asılmış (və ya ekrana verilmiş) alqoritmdən istifadə etmək üçün onlara kömək edir.

Qruplarda işləmək üçün aşağıdakı reaksiyaların tənliklərini əmsallaşdırmağı təklif etmək olar:

1. $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
4. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
6. $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Təqdimatlar müzakirə olunur və qiymətləndirilir.



4-cü dərs. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının növləri



Standart: 2.1.1.; 2.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının ayrı-ayrı növlərini və xüsusi hallarını misallar üzərində şərh edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: dərslik, xüsusi plakat və sxemlər.

Dərsin gedişi

Motivasiyayaradıcı suallar verilir:

Hansı reaksiyalara oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları deyilir?

Şagirdlərdən cavab alındıqdan sonra başqa sual verilir.

Elektronları verən və ya alan elementlər bir maddənin, yaxud müxtəlif maddələrin tərkibinə daxil ola bilərmi?

Bu suallardan sonra qruplara tədqiqat aparmaq üçün aşağıdakı oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları tənliklərinin əmsallarını tərtib etmək, oksidləşmə dərəcələri dəyişən elementlərin harada olmasını, oksidləşdirici və reduksiyaedici elementlərin eyni, yaxud müxtəlif olub-olmamasını müəyyən etməyi tapşırırlar:

1. $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$
3. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

10 dəqiqədən sonra müzakirə başlayır. Hər qrupun nümayəndəsinin təqdimatının müzakirəsindən sonra nəticə çıxarılır.

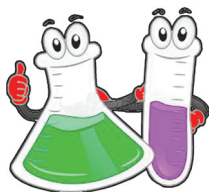
Nəticələr şagirdlərlə birlikdə belə ümumiləşdirilir: 1-ci reaksiyada oksidləşdirici (S^{+6}) və reduksiyaedici (I^-) müxtəlif maddələrin tərkibindədir, belə tip reaksiyalara **molekullararası oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları** deyilir.

2-ci reaksiyada oksidləşdirici (N^{+5}) və reduksiyaedici (O^{-2}) eyni maddənin tərkibindədir, ona molekul daxili oksidləşmə-reduksiya reaksiyası deyilir. 3-cü reaksiyada eyni bir element (Cl) həm oksidləşir, həm də reduksiya olunur, yaxud həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici olur. Belə reaksiyalar öz-özünə oksidləşmə-reduksiya (və ya disporsiyalaşma) reaksiyaları adlanır. 4-cü reaksiyada eyni hal baş verir, yəni bir element həm oksidləşir, həm də reduksiya olunur. Lakin burada əks proses gedir, əgər 3-cü reaksiyada bir element həm elektron verərək, həm də alaraq nəticədə iki müxtəlif oksidləşmə dərəcəsinə malik olursa, 4-cü reaksiyada, əksinə, iki eyni element elektron verib-almaqla nəticədə eyni oksidləşmə dərəcəsi olan maddəyə çevrilir. Belə tip reaksiyalar əks öz-özünə oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları (və ya konmutasiya) adlanır.

Müəllim əlavə olaraq bildirir ki, elə oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları vardır ki, reaksiyada iki oksidləşdirici, yaxud iki reduksiyaedici element iştirak edir. Bunlara oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının xüsusi halları deyirlər. Bu hallarda elektron balansını tənliklərini tərtib edərkən oksidləşdiricilərin aldığı və ya reduksiyaedicilərin verdiyi elektronlar cəmlənir sonra isə alınan və verilən elektronların sayı bərabərləşdirilir.

Qruplara və ya cütlərə bu cür reaksiyalardan ikisini əmsallaşdırmaq təklif olunur, nəticələr ümumi siniflə birlikdə iki qrupun təqdimatında müzakirə edilir. Dərsin sonunda qrupların fəaliyyəti aşağıdakı meyarlar əsasında **qiymətləndirilir**: oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının növlərinə aid cavablandırma, xüsusi hallara aid reaksiyanın əmsallaşdırılması, qrupda əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi, əlavə sualların cavablandırılması.

Ev tapşırığı: Kimyəvi rabitə və oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarına aid əsas anlayışları təkrar edin.



5-ci dərs. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının xüsusi halları



Standart: 1.2.1.; 2.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: Elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsini müəyyənləşdirməklə oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının (ORR) n v n  v  xüsusi hala aid olub-olmamasını müəyyənləşdirir. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyasında oksidləşdiricinin (reduksiyaedici) ne  faizinin reduksiya olunduğunu (oksidl şdiyini) hesablayır.

 ntegrasiya: R.: 1.2.5.

Resurslar: oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının növləri və xüsusi hallarına aid plakatlar, dərslik.

Dərsin gedişi

Biliklərin aktuallaşdırılması v  motivasiya yaradılması  c n aşığıdakı suallarla müsahibə aparılır:

- 1) Hansı reaksiyalara oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları deyilir?
- 2) Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları tənliklərini  msallaşdırark n əsasən hansı ardıcılığa əməl olunur?
- 3) Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının hansı növlərini tanırırsınız? Onlara aid misallar göstərin. Cavablar alındıqdan sonra **tədqiqat sualı** qoyulur:

1. Hansı oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları xüsusi hal qrupuna aid edilir?
2. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında oksidləşdiricinin ne  faizinin reduksiya olunduğunu və yaxud reduksiyaediciyin ne  faizinin oksidl şdiyini necə hesablamaq olar?

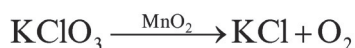
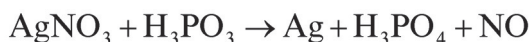
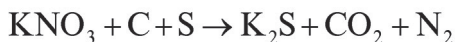
Tədqiqat suallarına cavab hazırlamaq  c n qruplar təşkil olunur, hər qrupa yazılı formada bir reaksiya t  liyi verilir və aşığıdakılar tələb olunur:

- dərsliyi diqqətlə öyrənmə;
- reaksiya t  liyini əmsallaşdırın;

– oksidləşmə-reduksiya reaksiyasının növünü müəyyənləşdirin;
– sizə verilmiş reaksiyanı oksidləşmə-reduksiya reaksiyasının xüsusi halı hesab etmək olarmı?

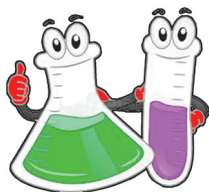
– reaksiya tənliyindəki oksidləşdiricinin neçə faizinin reduksiya olduğunu hesablayın.

Qruplara aşağıdakı reaksiyalar təklif olunur:



Tapşırıqların yerinə yetirilməsinə 18–20 dəqiqə vaxt verilir. Müzakirə 14–15 dəqiqəyə başa çatdırılır. Qazanılmış biliklərin möhkəmləndirilməsi 38-ci mövzunun sonundakı çalışma və tapşırıqlar əsasında aparılır. Onlar ayrı-ayrı qruplara və ya cütlərə verilə bilər.

Qrupların və cütlərin fəaliyyətini **qiymətləndirmək** üçün aşağıdakı meyarlardan istifadə olunur: xüsusi halların ayırd edilməsi, oksidləşdiricinin (reduksiyaediciyin) reduksiya olunma (oksidləşmə) faizini hesablamaq bacarığı; ORR tənliyini əmsallaşdırmaq bacarığı, ən əkdəşliyin səviyyəsi, təqdimatın səviyyəsi.



6-cı dərs. Tədris vahidinə aid yoxlama yazı işi (KSQ)



Standart: 2.1.1.; 2.2.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının ayrı-ayrı növlərini və xüsusi hallarını misallar üzərində şərh edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: dərslik, xüsusi plakat və sxemlər.

Dərsin məqsədi. Mövzulara aid əsas anlayışların mənimsənilmə səviyyəsini, biliklərin tətbiqi bacarıqlarını müəyyənləşdirmək və qiymətləndirmək.

Məqsədləri reallaşdırmaq üçün iki üsuldən istifadə edilə bilər: a) 3–4 variantda adi yoxlama yazı işi aparmaq; b) iki variantda test tapşırıqları ilə bilik və bacarıqları müəyyənləşdirmək.

Yoxlama yazı işi iki və ya dörd variantda aparıla bilər. Vaxta qənaət etmək məqsədilə yazı işinin sualları və tapşırıqları ekranda göstərilir, yaxud da əvvəlcədən böyük lövhəyə və ya kağıza yazılır.

Nümunə üçün 4 variantda sual və tapşırıqların məzmununu veririk.

I variant

1. H_2 , NH_3 , H_2S , KCl , SO_2 , CaO maddələrdə hansı kimyəvi rabitə növü vardır?
2. Bu maddələrin hər biri bərk halda hansı kristal qəfəsə malik olur?
3. Həmin maddələri əmələ gətirən elementlərin valentliyi və oksidləşmə dərəcəsini göstərin.
4. $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ reaksiya tənliyini elektron balansı tərtib etməklə əmsallaşdırın. oksidləşdirici və reduksiyaediciyi müəyyənləşdirin. Bu hansı növ oksidləşmə-reduksiya reaksiyasıdır?

II variant

1. Verilmiş maddələrdə elementlərin valentliyi və oksidləşmə dərəcələrini göstərin: CaCl_2 , Cl_2 , Al_2O_3 , CuBr_2 , FeS , H_2O .
2. Bu maddələrdə hansı kimyəvi rabitə növü vardır?
3. Həmin maddələrin hər biri bərk halda hansı kristal qəfəyə malik olur?
4. $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ reaksiya tənliyini elektron balansı tərtib etməklə əmsallaşdırın, oksidləşdirici və reduksiyaedici elementləri müəyyənənləşdirin. Bu hansı növ oksidləşmə-reduksiya reaksiyasıdır?

III variant

1. b) $\text{N}^0 + 3\bar{e} \rightarrow$; b) $\text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow$; c) $\text{Zn}^{+2} + \bar{e} \rightarrow$; d) $\text{K}^0 - 1\bar{e} \rightarrow$; elektron-sxem tənliklərini tamamlayın, oksidləşmə və reduksiya proseslərinə aid olan tənlikləri göstərin.
2. PH_3 , NaI , ZnCl_2 , I_2 , NH_3 , O_2 , MgF_2 maddələrin hansında kovalent polyar rabitə vardır?
3. Aşağıdakı birləşmələrdə elementlərin valentliyi və oksidləşmə dərəcəsini göstərin: Na_2O , Na_2O_2 , Na_2CO_3 , NH_4Cl
4. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3 + \text{NO}$ reaksiya tənliyinin elektron balansını tərtib etməklə əmsallaşdırın, oksidləşdirici və reduksiyaedicini təyin edin. Bu, oksidləşmə-reduksiya reaksiyasının hansı növünə aiddir?

IV variant

1. a) $\text{Cr}^{+3} - ? \rightarrow \text{Cr}^{+6}$; b) $\text{Mg}^0 - ? \rightarrow \text{Mg}^{+2}$;
c) $\text{Cl}^0 + ? \rightarrow \text{Cl}^{-1}$; d) $\text{P}^{+5} + ? \rightarrow \text{P}^0$
elektron-sxem tənliklərində sual işarəsi əvəzinə alınan və ya verilən elektronların miqdarını göstərin.
 2. K_2SO_4 , KMnO_4 , KNO_3 , KClO_4 , K_2CO_3 birləşmələrində kalium və oksigenin məlum oksidləşmə dərəcəsinə əsasən S, Mn, N, Cl və C elementlərinin oksidləşmə dərəcəsini hesablayın.
 3. Br_2 , HBr və KBr birləşmələrində atomlar arasında hansı kimyəvi rabitə vardır. Onların elektron və qrafik formullarını yazın.
 4. $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ reaksiya tənliyini elektron balansı tərtib etməklə əmsallaşdırın, oksidləşdirici və reduksiyaediciləri təyin edin. Bu hansı növ oksidləşmə-reduksiya reaksiyasıdır?
- Bilik və bacarıqların test işulu ilə öyrənmək üçün 10–12 sual-təpşırıqdan ibarət olan testlərdən istifadə edilir, nümunə kimi iki test komplektini təqdim edirik:

Test №1

1. Hansı birləşmələrdə azotun oksidləşmə dərəcəsi (-3)-dür?

I. N_2O_3 ; II. NH_3 ; III. HNO_2 ; IV. Mg_3N_2

2. Atomların elektromənfililiyinin artması ardıcılığını ifadə edən sıranı göstərin.

A) P, Al, Si, Cl, Na

B) Na, P, Cl, Al, Si

C) Na, Al, Si, P, Cl

D) Cl, P, Si, Al, Na

E) Al, Na, P, Si, Cl

3. Yalnız ion rabitəli birləşmələr olan sıra hansıdır?

A) NaCl , NH_3 , BaBr_2

B) H_2S , NaF , CO_2

C) KBr , CaO , NaF

D) CaO , CO , HCl

E) SO_2 , Na_2O , Cl_2

4. Hansı sırada yalnız kovalent rabitəli maddələrin formulları göstərilib?

A) KCl , CO_2 , NaCl

B) Cl_2 , CH_4 , SO_2

C) CaCl_2 , SO_2 , H_2O

D) NaF , NH_3 , H_2S

E) P_2O_5 , KCl , N_2

5. Yalnız polyar kovalent rabitəli birləşmələrdən ibarət olan sıranı göstərin.

A) NH_3 , LiF , CH_4

B) SO_2 , H_2O , O_2

C) N_2 , NaCl , HF

D) KBr , HCl , Cl_2

E) H_2O , HBr , NH_3

6. Yalnız qeyri-polyar kovalent rabitəli birləşmələrdən ibarət olan sıra hansıdır?

A) N_2 , O_2 , HI

B) KCl , Cl_2 , CH_4

C) CO_2 , Br_2 , O_2

D) H_2 , F_2 , N_2

E) SO_2 , O_2 , HBr

7. Hansı maddənin kristal qəfəsi polyar molekullardan təşkil olunur?

A) fosfor

B) buz

C) almaz

D) dəmir

E) karbon-dioksit

8. Sonuncu təbəqəsinin elektron formulu verilmiş hansı element atomu daha qüvvətli reduksiyaedici dir?

A) $\dots 2s^1$

B) $\dots 5s^1$

C) $\dots 1s^1$

D) $\dots 4s^1$

E) $\dots 3s^1$

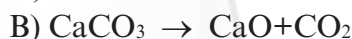
9. Hansı birləşmə kimyəvi reaksiyalarda həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici ola bilər?

- A) HNO_3 B) KNO_3 C) KNO_2 D) NH_3 E) NaNO_3

10. Hansı birləşmədə manqan elementi ən yüksək oksidləşmə dərəcəsi göstərir?

- A) K_2MnO_4 B) KMnO_4 C) MnO_2 D) MnCl_2 E) Mn_2O_3

11. Oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsi ilə gedən reaksiya tənliyini göstərin.



12. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ oksidləşmə-reduksiya reaksiyasında NO_2 -nin əmsalı neçədir?

Test №2

1. Hansı birləşmələrdə kükürdün oksidləşmə dərəcəsi (-2)-dir?

- I. Na_2SO_3 ; II. Na_2S ; III. Na_2SO_4 ; IV SO_2 ; V. FeS

2. Hansı sırada elementlər elektromənfiliklərin azalması sırası ilə düzülmüşdür?

- A) C, S, Ca, H B) C, O, H, Ca C) O, C, F, Ca
D) O, H, C, Ca E) Ca, C, H_2O

3. Yalnız ion rabitəli birləşmələr olan sıra hansıdır?

- A) NO_2 , SO_2 , CO_2 B) ZnO , H_2O , FeO C) N_2 , O_2 , HBr
D) KCl , NaBr , KI E) NaCl , HCl , Al_2S_3

4. Hansı sırada yalnız kovalent rabitəli maddələr verilmişdir?

- A) NaI , HBr , HI , O_2 B) HCl , NaCl , HF , NH_3
C) NH_3 , HF , N_2 , CH_4 D) CaO , CO_2 , H_2O , PH_3
E) KCl , NaCl , H_2 , H_2I

5. Yalnız qeyri-polyar kovalent rabitəli birləşmələrdən ibarət sıra hansıdır?

A) H_2S , HBr , H_2O

B) F_2 , O_2 , I_2

C) N_2 , NH_3 , O_2

D) Cl_2 , NH_3 , F_2

E) H_2 , NH_3 , HCl

6. Polyar-kovalent rabitəli birləşmələr hansılardır?

I. HBr ; II. KCl ; III. HI ; IV. Cl_2 ; V. H_2O

7. Hansı qrupdakı maddələrin hər ikisi molekulyar tipli kristal qəfəsməyə gətirir?

A) H_2O , NaCl

B) KI , CaF_2

C) H_2O , HCl

D) O_2 , NaF

E) HF , Fe

Bilik və bacarıqların yoxlanması dərslərinin əsas məqsədi bütün şagirdlərin mövzuya aid mənimsəmə səviyyəsini öyrənmək, təlim proseslərində onların əldə etdiyi nailiyyətləri praktik işdə necə tətbiq edə bilməsini və əvvəlki dərslərdə yiyələndiyi bacarıqlardan yeni şəraitdə (yeni mövzunun öyrənilməsi proseslərində) istifadə etmək qabiliyyətini müəyyənləşdirmək, şagirdin bilik, bacarıq və vərdislərindəki çatışmazlıqları aşkar etməkdir.

Bu cür yekunlaşdırıcı yoxlama dərslərinin reallaşdırılması üçün aşağıdakılar tövsiyə olunur: əvvəlki dərstdə mövzuya aid əsas məsələlərin təkrarı planının verilməsi → yoxlama yazı işinə hazırlıq işləri (yoxlama yazının və ya test variantlarının hazırlanması) → yazı işinin obyektiv şəkildə aparılması (hər bir şagirdin müstəqil, başqasının köməyi olmadan işləməsi üçün şəraitin təmin edilməsi) → yazı işinin son 3–5 dəqiqəsində ev tapşırığının verilməsi. Ev tapşırığı kimi sinifdə işlənən bütün variantların sualları üzərində yenidən düşünmək və öz variantına bənzər olduqda başqa variantlara da) cavab hazırlanması tapşırılır. Növbəti dərstdə alınan qiymətlər (ballar) elan olunur, şagirdlərin yazıları yenidən baxılmaq üçün özlərinə paylanır. Ümumi təhvil aparılır, şagirdlərin cavab verə bilmədiyi suallar aydınlaşdırılır, lazımı izahatlar verilir. Yazı işlərinin qiyməti sinif jurnalına köçürülür, ümumi nəticə (əla, yaxşı, orta və zəif cavabların faizi) elan olunur.



VI tədris vahidi. Elektrolitik dissosiasiya. Elektroliz. Hidroliz

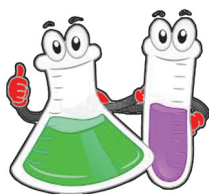
Mövzunun öyrənilməsi şagirdlərdə maddələr və maddələrin suda məhlulları barədə biliklərini genişləndirir, onların su molekulları ilə ion və çox polyar kovalent rabitəli birləşmələr (turşular, əsaslar, duzlar) arasında qarşılıqlı kimyəvi təsirlərin baş verdiyini, həll olmanın həm fiziki, həm də kimyəvi proses olduğunu daha yaxşı dərk etməsinə kömək edir. Elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsi anlayışlarının mənimsənilməsi, həmçinin vacib dərslərin mövzularının: elektroliz, metalların və ərintilərin elektrokimyəvi korroziyası və s. asan qavranılmasını şərtləndirir.

Elektrolitik dissosiasiyanın öyrənilməsi maddələri elektrik keçiriciliyinin onların quruluşundan asılı olmasını, müxtəlif rabitə növü və quruluşu olan maddələrin həllolma və ionlara ayrılma (dissosiasiya) mexanizmlərini nümayiş etdirməyə və bu proseslərin həm də həlledicinin təbiətindən asılı olmasını göstərməyə imkan yaradır.

Elektrolitik dissosiasiya mövzusu materialları əsasında onadək qazanılmış biliklərin ion-elektron baxımından inkişaf etdirilməsi şagirdlərin məhlullarda gedən kimyəvi reaksiyaları daha real anlamasına, onların elmi dünyagörüşünün yeni səviyyədə formalaşmasına kömək edir, kimyəvi proseslərdə əksliklərin qarşılıqlı təsiri və birgə mövcudluğu barədə dialektik qanunların olduğunu bir daha təsdiqləyir.

Mövzunu öyrənməklə şagirdlər aşağıdakı qənaətləri bəsin edirlər:

- sulu məhlullarda turşu, əsas və duzlar bütöv birləşmə, molekullar halında deyil, ionlar şəklində olurlar;
- ionlar müsbət və ya mənfi yüklü hissəciklər olub onlara gəlidiyi atom və molekullardan elektron quruluşuna və xassələrinə görə fərqlənilir;
- məhlullarda ionlar da molekullar kimi xaoslu hərəkət edirlər. Məhluldan elektrik cərəyanı keçirdikdə müsbət yüklü ionlar katoda, mənfi yüklü ionlar anoda tərəf hərəkət edirlər;
- turşuların, suda həll olan əsasların və duzların xassələri onların dissosiasiya edərək məhlula verdiyi H^+ , OH^- ionların miqdarından, metal kationu və turşu qalıq anionların təbiətindən asılıdır.



1-ci dərs. Elektrolitik dissosiasiya proseslərinin mahiyyəti



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

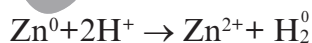
Dərsin məqsədi. Şagird: suda həll edildikdə və əridildikdə bəzi maddələrin ionlara ayrılması, bəzilərinin isə ion əmələ gətirə bilməməsinin səbəbini izah edir; elektrolitik dissosiasiyayı formulə edir, kation və anionları bir-birindən fərqləndirir; atomlar və ionların xassələrindəki fərqləri onların elektron quruluşu ilə əlaqələndirir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlayan sadə cihaz, distillə suyu, şəkər, etil spirti, aseton, xörək duzu, kalsium-hidroksid, CuSO_4 , NaOH , Zn metalı, qatı H_2SO_4 , sınaq şüşələri, stəkanlar, lakmus məhlulu, fenolftalein.

Dərsin gedişi

Turşular, əsaslar və duzlar, kovalent və ion rabitəsi barədə şagirdlərin bilikləri frontal sorğu aparmaqla aktualaşdırılır (motivasiya yaradılır). Sonra müəllim sınaq-şüşəsində 2–3 ml qatı H_2SO_4 götürüb içərisinə 1–2 qram Zn metalı yerləşdirir və 1–2 damcı lakmus əlavə edir, heç bir reaksiyanın getmədiyini, lakmusun rənginin dəyişmədiyini şagirdlərə göstərir (qaz qabarcıqları çıxmır). Həmin qarışıq içərisində 1/3-i qədər su olan böyük sınaq şüşəsinə keçirir. Bu halda məhlul qırmızı rəngə boyanır və qaz qabarcıqları çıxmağa başlayır və şagirdlərdən soruşur: reaksiya gəldirmi? Suyə əlavə edildikdə lakmusun rəngi niyə dəyişdi? Bu təcrübələri necə izah etmək olar? Şagirdlər cavab verməkdə çətinlik çəkirlər. Müəllim izahat verir: metallar turşulardan hidrogeni o halda çıxara bilir ki, qarışıqda (məhlulda) hidrogen ionları (H^+) olsun. Bu halda metal atomları öz elektronlarını H^+ ionlarına verərək onu reduksiya edir:



Su ilə qarışdırıldıqda rəngin dəyişməsi də məhlulda H^+ -nın əmələ gəlməsi ilə izah olunur. Həll olan turşuların hamısının suda məhlulunda H^+ ionları vardır.

Qələvilər və duzlar da suda həll edildikdə polyar su molekullarının təsiri ilə ionlara ayrılır. Qələvilərin lakmus və fenolftaleinə təsiri də onların sulu məhlulda sərbəst ionları əmələ gətirməsi ilə izah olunur. Deyilənləri təsdiq etmək üçün aşağıdakı laboratoriya təcrübələrini şagirdlərin özlərinin aparması təklif olunur və tədqiqat sualları verilir.

1. Sizə verilmiş quru əhəng (kalsium-hidroksid) və fenolftalein tozlarını qarışdırın, nə müşahidə edirsiniz? (Heç bir dəyişiklik baş vermir). Qarışığın üzərinə bir neçə damcı su əlavə edin, indi nə görürsünüz? (moruğu rəng alınır). Suyun əlavə edilməsi ilə hansı ionların əmələ gəlməsi sübut olunur?

2. Verilmiş $CuSO_4$ (və ya $CuCl_2$) və $NaOH$ (və ya KOH) kristallarını bir-biri ilə qarışdıraraq çini kasaya yerləşdirib ehtiyatla əzin, dəyişiklik baş verdimi? (dəyişiklik olmur). Sonra həmin maddələri suda həll edib bir-birilə qarışdırın, müşahidənizdən hansı nəticə çıxara bilərsiniz? (Göy rəngli çöküntü alınır.)

3. Şagirdlərin mülahizələrini yekunlaşdıraraq müəllim deyir: turşular, qələvilər və duzlar su ilə qarışdırıldıqda ionlara ayrılır. Bu ionların əmələ gəlməsi polyar su molekullarının təsiri ilə baş verir. Aparılan bu təcrübələrin müşahidəsi və nəticələrinin aydınlaşdırılması şagirdlərin «Faradayın səhvi»ni təkrar etməyə imkan vermir. (İngilis fiziki və kimyaçısı M. Faraday məhlullarda elektrik keçiriciliyini öyrənərkən zənn etmişdir ki maddələrin ionlara ayrılması elektrik cərəyanının təsiri ilə baş verir.)

Su molekullarının təsiri ilə xörək duzunun ionlara ayrılması mexanizmi dərslikdə verilmiş sxem üzrə (dərslik, şəkil 17) anlaşılır. Şagirdlərin diqqəti polyar su molekullarının kristaldakı Na^+ və Cl^- ionlarına tərəf necə yönəlməsinə, ionlar arasındakı rabitə qırıldıqdan sonra sərbəst ionların su molekulları ilə əhatə olunmasına (hidratlaşmasına) cəlb edilir. Qeyd olunur ki, müsbət yüklü metal ionlardan və mənfi yüklü hidroksil ionlarından (OH^-) təşkil olunan qələvi kristallarının ionlara ayrılması da oxşar şəkildə baş verir.

Turşular suda həll edildikdə isə su molekullarının təsiri ilə hidrogen atomu ilə turşu qalıqı arasındakı polyar kovalent rabitə ion rabitəsinə çevrilir, sonra isə tam qırılır və alınan ionlar hidratlaşmış formada hərəkət

edirlər. HCl misalında turşuların ionlara ayrılmasını aşağıdakı sxemlə göstərmək olar:

Polyar kovalent rabitə → ion rabitəsi → hidratlaşmış ionlar

Sxem böyük kağızda və ya ekranda nümayiş etdirilir.

Turşular, qələvilər və duzların suda məhlullarında ionların olmasını onların elektrik cərəyanını keçirməsi ilə də bilmək olar. Fizikadan məlumdur ki, bəzi məhlulların elektrik cərəyanını keçirməsinə səbəb onlarda sərbəst hərəkət edən ionların varlığıdır. Qabaqcadan hazırlanmış cihazın (dərslik, şəkil 16) köməyiylə stəkanlara yerləşdirilmiş NaCl, NaOH, CuSO₄ kristallarının və qatı H₂SO₄ və ya sirkə turşusunun elektrik cərəyanının keçirməməsi, sonra isə onların suda məhlullarının elektrik keçirməsi nümayiş etdirilir (birinci halda lampə yanmır, ikinci halda sulu məhlullarda isə yanır). Təcrübənin müşahidəsindən sonra sual olunur: bütün maddələrin suda məhlulları elektrik cərəyanını keçirirmi? Saf (distillə olunmuş) su necə, ayrılıqda elektriki keçirə bilirmi? Stəkanlara yerləşdirilmiş spirt və şəkərin suda məhluluna və ayrıca distillə suyuna cihazın elektrodları salınır, lampanın yanmadığı təsdiqlənir. Yenidən sual verilir: spirt və şəkərin suda məhlulları nə üçün elektrik cərəyanını keçirir? Şagirdlər cərəyanın keçməsinin məhlulda hərəkətli ionlarla əlaqəli olduğunu bildiyindən suala düzgün cavab verə bilirlər.

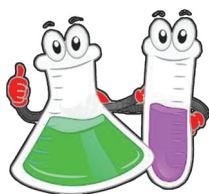
Sonda müəllim fikirləri yekunlaşdıraraq deyir: suda məhlulları elektrik cərəyanını keçirən maddələr **elektrolit**, keçirməyən maddələr isə **qeyri-elektrolit** adlanır. Elektrolitlərin hissəcikləri arasında ya ion, ya da çox polyar kovalent rabitələr olur. Buna görə də onlar su molekullarının cazibəsinin təsiri ilə ionlara ayrılırlar. Qeyri-elektrolitləri təşkil edən hissəciklər arasında ya qeyri-polyar kovalent, ya da az polyar kovalent rabitə olduğundan onlar suda həll edildikdə ionlar əmələ gətirə bilmirlər.

Müəllim qeyd edir ki, elektrolitlər (qələvilər, duzlar) əridildikdə də ionlara ayrılaraq bilirlər. Bu halda hissəciklər arasında kimyəvi rabitələrin qırılması istilik enerjisinin təsiri ilə baş verir. Elektrolitlər suda həll olduqda və əridildikdə ionlara ayrılması prosesi **elektrolitik dissosiasiya** adlanır.

Elektrolitik dissosiasiya prosesi ilk dəfə Svante Arrenius tərəfindən öyrənilmişdir. O öz tədqiqatını ümumdünya ilə ümumiləşdirmişdir. Həmin müddəalar dərsliyimizdə şərh olunmuşdur. Müddəaların 5 dəq. ərzində öyrənilməsi bütün şagird cütlərinə təklif edilir. Vaxtın tamamında müddəaların necə başadüldüyü frontal sorğu ilə yoxlanılır.

Dərsin sonrakı mərhələsində atom və ionların xassələrinin müxtəlifliyi və onun səbəbi öyrənilir. Belə sual qoyulur: bildiyiniz kimi NaCl kristallarından ibarət olan xörək duzunu biz qida kimi qəbul edirik. Siz NaCl kristallarının Na^+ və Cl^- ionlarından təşkil olunduğunu da bilirsiniz. Biz atomlardan ibarət olan natrium metalını və ya xlor qazını da qida kimi qəbul edə bilərikmi? Şagirdlərin Na metalının ağız suyu ilə reaksiyaya girib yeyici qələvi əmələ gətirdiyini və xlor qazının zəhərli olduğu barədə məlumatı olduğundan suala mənfi cavab verirlər: Onda yeni sual verilir: atom və ionların belə müxtəlif xassələrini nə ilə izah etmək olar? Onların quruluşu ilə – cavabının üstündə dayanılır. Müəllim bütün qruplara təklif edir ki, cavabı təsdiqləmək üçün Na və Cl atomlarının, həmçinin Na^+ və Cl^- ionlarının elektron quruluşunu çəkin və müqayisə edin. İonlar özlərini nə üçün təsirsiz, atomlar isə reaksiyaya qabil aktiv hissəciklər kimi aparır? Elektron quruluşları əsasında bu suala cavab verməyə çalışın. 5–6 dəqiqədən sonra 1–2 qrupun nümayəndəsi cavablarını və onların izahını təqdim edir. Cavablar ümumilikdə müzakirə olunur və ümumiləşdirilir.

Dərsin sonunda qrupların və ayrı-ayrı şagirdlərin dərşboyu fəaliyyəti (formativ üsulla) **qiymətləndirilir**.



2-ci dər. Hidrat nəzəriyyəsi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: hidratlar və kristalhidratların əmələ gəlməsinin mahiyyətini izah edir, onların həyatda rolunu və əhəmiyyətini şərh edir.

İntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: KOH, qatı H_2SO_4 , $CuSO_4$, qızdırıcı, kiçik stəkanlar, su, şüşə çubuq, dərslik.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaratmaq üçün müəllim özü aşağıdakı təcrübəni nümayiş etdirir? Üç nazik divarlı kimya stəkanının hər birinə stəkanların 1/3-i qədər su tökülür və onların içərisinə 3–4 ml qatı H_2SO_4 məhlulu (nazik axınla qarışdıraraq-qarışdıraraq), bir çay qaşığı KOH (olmadıqda NaOH) və bir xörək qaşığı ammonium şorası (NH_4NO_3) əlavə edilir, ehtiyatla şüşə çubuqla qarışdırılır. Ammonium şorası məhlulu isladılmış taxta üzərinə qoyulur. Əvvəlcə qatı H_2SO_4 və KOH həll edilmiş stəkanları şagirdlər əlləri ilə toxunaraq istilik alındığını təsdiq edirlər, sonra NH_4NO_3 həll edilmiş stəkanın soyuduğu (bəzən stəkanın altındakı su donduğundan taxtaya yapışdığı) müşahidə olunur. Sonra isə **tədqiqat sualları** verilir.

Nə üçün bəzi elektrolitləri suda həll etdikdə istiliyin ayrılması (qızma), digərlərini suda həll etdikdə isə istiliyin udulması (soyuma) baş verir?

Bu hadisələrin səbəbini müəllim izah edir: bildiyiniz kimi su molekulları dipoldur, yəni onun molekulları iki qütblüdür. Bunun səbəbi isə bəzi su molekulunun bucaq quruluşuna malik olmasıdır.



Suda həll etdikdə ionlardan və poliar molekulardan təşkil olunan maddələr dipol su molekullarının təsirində ionlara qədər parçalanır (dərslik, şəkil 18), su molekulları ilə əhatə olunmuş (hidratlaşmış) şəkildə məhlulda bərabər paylanır, bunun üçün enerji ($E_{ud.}$) udulur. Həmçinin həll olan maddələrin hissəcikləri ilə həlledicinin (suyun) molekulları arasında qar-

şılıqlı təsir baş verir. Əsasən donor-akseptor mexanizmi ilə yeni kovalent rabitələr yaranır. Hər hansı kimyəvi rabitənin yaranması isə istilik ayrılması ($E_{\text{ayr.}}$) ilə müşayiət olunur. Əgər $E_{\text{ud.}} < E_{\text{ayr.}}$ olarsa, sistemdə qızma, $E_{\text{ud.}} < E_{\text{ayr.}}$ olarsa, soyuma müşahidə olunur.

Həllolan maddə hissəcikləri ilə həlledicinin hissəcikləri arasında kimyəvi qarşılıqlı təsirin baş verməsi ilk dəfə D.İ. Mendeleyev tərəfindən tədqiq olunmuşdur. O bu hadisəni təcrübədə sübut etmişdir. Onun bu tədqiqatı **hidrat nəzəriyyəsi** adı ilə tanınır. İ.A. Kablukov və V.A. Kistyakovski hidrat nəzəriyyəsinə əsaslanaraq elektrolitlərin ionlara dissosiasiyasının mahiyyətini izah etmişlər.

Maddələri suda həll etdikdə elektrolitlərin dissosiasiyasından alınan ionlarla su molekullarının qarşılıqlı təsirindən əmələ gələn assosiatlar (mürəkkəb birləşmələr) **hidratlar** adlanır. Bir sıra duzların verdiyi ionların əmələ gətirdiyi hidratlar o qədər davamlı olur ki, məhlulun suyunu buxarlandırdıqdan sonra da onlar tərkibində kimyəvi rabitə ilə birləşmiş su saxlayırlar. Belə bərk maddələr **kristal hidratlar** adlandırılır. Onların tərkibindəki suya isə **kristallaşma suyu** deyirlər.

Yeni dərs materialına aid şagirdlərin biliklərini möhkəmləndirmək üçün onlar qruplara bölünür və onlara ayrı-ayrılıqda aşağıdakı tapşırıqlar verilir:

1. Sulfat turşusunun hidratlarının formullarını yazıb adlandırın. H_2SO_4 molekulunda atomlar arasında hansı kimyəvi rabitələr vardır. Onun qrafik formülünü tərtib edin.

2. Dəmir kuporosu və kristallik soda kristalhidratlarının formullarını yazın. Onların kimyəvi adını necə oxuyardınız? Soda suda həll olduqda hansı kation və anionlar əmələ gəlir?

3. Natrium-sulfat kristalhidratı və mis kuporosunun formullarını tərtib edin, onların kimyəvi adını oxuyun və onların qrafik formülünü yazın.

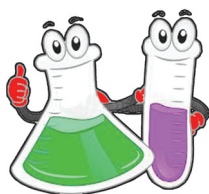
4. Aşağıdakı maddələrdən hansılarını suda həll etdikdə, soyuma və qızma müşahidə oluna bilər?



5. Turşuları suda həll etdikdə əmələ gələn H^+ ionu ilə su molekulu arasında yaranan hidroksonium ionunun yaranmasının sxem-tənliyini yazın.

6. Dörd kation və dörd anion yazıb onları adlandırın. Hansı elektrolitləri suda həll etsək, həmin kation və anionlar əmələ gələcəkdir?

Tapşırıqları həll etmək üçün verilən vaxt bitdikdən sonra aşağıdakı meyarlar əsasında qruplar **iyətləndirilir**: hidratlaşmanın izahı, hidrat və kristal-hidratların adlandırılması, qızma və soyuma effektinin izahı, qrafik formülün tərtibi, kation və anionların formullarının yazılışı və oxunması.



3-cü dər. Turşular və əsasların dissosiasiyası



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: turşuların və əsasların dissosiasiya tənliklərini yazıb oxuyur; turşular və əsaslara dissosiasiya nəzəriyyəsi baxımından tərif verir; turşuların suda məhlullarında hidroksonium ionunun (H_3O^+) əmələ gəlməsini izah edir.

İnteqrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: turşular və əsasların dissosiasiya sxeminə aid plakatlar, dərslik.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaratmaq üçün müəllim aşağıdakı təcrübəni nümayiş etdirir. Sınaq şüşəsində olan 2–3 ml qatı sulfat turşusuna və böyük sınaq şüşəsində olan 20 ml distillə suyuna 1–2 ml lakmus məhlulu tökülür, rəngin dəyişmədiyi müşahidə olunur. Sonra kiçik sınaq şüşəsindəki qatı turşu ehtiyatla böyük sınaq şüşəsindəki suya əlavə olunur. Bu halda məhlulun qırmızı rəng aldığı müşahidə edilir.

Tədqiqat sualı verilir:

Gördüyünüz bu təcrübələrdə baş verən hadisələri necə izah etmək olar?

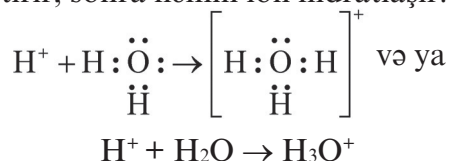
Şagirdlərin cavabları təhlil olunur, müəllimin köməkçisi və iştirakçıları rəqib sualları ilə şagirdlər belə qərara gəlir ki, qatı H_2SO_4 əsasən molekullardan ibarət olur, onu suda həll etdikdə isə polyar su molekulların təsiri ilə o H^+ və turşu qalığı ionlarına ayrılır, lakmusa rəngini də dəyişdirən həmin H^+ ionları olduğunu demək olar. Ləvhədə HCl və H_2SO_4 turşularının dissosiasiya tənlikləri yazılır. Müəllim deyir ki, ikiəsaslı turşular iki, üçəsaslı turşular üç mərhələdə dissosiasiya edə bilər. İkinci və üçüncü mərhələlər çox çətin gedir.



Birinci mərhələ: $H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^-$

İkinci mərhələ: $HSO_4^- \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{2-}$

Turşuların məhlula verdiyi ionlar sərbəst qala bilmir, polyar su molekulları ilə əhatə olunurlar və hidratlaşır. Öyrənilmişdir ki, məhluldakı sərbəst H^+ ionları ilk öncə su molekullarına birləşərək hidroksonium (H_3O^+) ionu əmələ gətirir, sonra həmin ion hidratlaşır:



Sual olunur: H^+ ionunun su molekulunun oksigen atomuna birləşməsindən əmələ gələn kovalent rabitə hansı mexanizm ilə yaranır?

İkinci təcrübə göstərilir: quru $NaOH$ və ya $Ca(OH)_2$ tozuna azca fenolf-talein tozu qarışdırdıqda və ya onun spirtdə məhluluna 1–2 damcı tökdükdə rəngin dəyişmədiyi nümayiş etdirilir. Sonra isə həmin qarışıq içərisində su olan stəkana boşaldılıb qarışdırılır və moruğu rəng alındığı müşahidə olunur. Təcrübələri izah etmək şagirdlərə təklif edilir. Şagirdlər turşulara aid təcrübələrdə olduğu kimi, oxşar şəkildə hadisələri izah edirlər. Qərara alınır ki, fenolf-taleinin rənginin dəyişməsinə səbəb sulu məhlulda ionlarının əmələ gəlməsi olmuşdur. $NaOH$ qələvisinin dissosiasiya tənliyi yazılır:



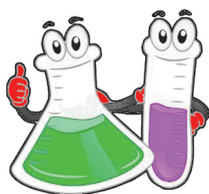
Müəllim qeyd edir ki, ikiturşulu (iki hidroksid qrupu olan) və üçturşulu əsasların dissosiasiyası da mərhələlərlə gedir:



Bilikləri möhkəmləndirmək üçün şagird qruplarına aşağıdakı tapşırıqları yerinə yetirmək tapşırılır (8–10 dəqiqədə):

1. Turşular atom-molekul və ion (dissosiasiya) baxımından hansı maddələrə deyilir? Nitrat turşusunun dissosiasiya tənliyini yazıb oxuyun.
2. Əsaslar atom-molekul və ion baxımından hansı maddələrə deyilir? Suda həll olan və olmayan əsasların hərəsinə 3 misəl yazıb adını oxuyun.
3. Ortofosfat turşusunun üç mərhələdə dissosiasiya tənliyini yazıb onları oxuyun.
4. Barium-hidroksid qələvisinin dissosiasiya tənliyini yazıb oxuyun.
5. Hidroksonium ionu hansı elektronların suda həll edilməsi zamanı əmələ gəlir. Onun yaranmasının elektron tənliyini yazın və izah verin.

Nəticələr müzakirə olunur və qrupların fəaliyyəti formativ **qiymətləndirilir**. Meyarlar: turşu və əsasın ion baxımından formulə edilməsi, turşu və əsasların dissosiasiya tənliyinin yazılması və oxunması, qrupda əməkdaşlıq tədriat.



4-cü dər. Duzların dissosiasiyası



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: normal, turş, əsasi, ikiqat və qarışıq duzların dissosiasiya xüsusiyyətlərini araşdırır, tənliliklərini tərtib edir və oxuyur; hər bir duz növünə dissosiasiya baxımından tərif verir.

İntegrasiya: F.: 2.1.1.

Resurslar: duzların dissosiasiyasına aid sxem və plakatlar, dərslik.

Dərsin gedişi

Duzlar barədə keçmiş biliklər aktuallaşdırılır. Bu məqsədlə aşağıdakı **motivasiyayaradıcı** suallarla müsahibə aparılır:

1) Normal, turş və əsasi duzlar tərkibinə görə necə fərqlənir? Onların hər birinə misal göstərin.

2) İkiqat və qarışıq duzların tərkibi hansı hissələrdən ibarətdir? Hər birinə aid 1–2 misal göstərin.

3) Hər bir duz növünə atom-molekul təlimi baxımından necə tərif verilir?

Müxtəlif duz növləri hansı ionlara dissosiasiya edirlər? Onların tənliliklərini necə yazmaq və oxumaq olar? – **tədqiqat sualı** verilir.

Müəllim qeyd edir ki, bu problemləri araşdırarkən aşağıdakıları diqqətdə saxlayın:

- normal, ikiqat və qarışıq duzlar bir mərhələdə dissosiasiya edirlər;
- əsasi və turş duzlar mərhələlərlə dissosiasiya edirlər, hər sonrakı mərhələ daha çətin gedir və daha az ionlar əmələ gəlir;
- H^+ , OH^- ionları və turşu qalıqları latın hərfləri ilə oxunur. Məsələn, haş ionu, o-haş ionu, s-o dörd turşu qalığı, en-o-üç turşu qalığı və s.

Sizə (qruplara) indi veriləcək tapşırıqlara cavab hazırlayarkən bunları nəzərə alın.

Qruplara verilən tapşırıqlar:

1. Na_2CO_3 və NaHCO_3 duzlarının dissosiasiya tənliklərini yazıb oxuyun. Dissosiasiya nəzəriyyəsi baxımından normal və turş duzlara necə tərif verilir?

2. AlCl_3 və $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ duzlarının dissosiasiya tənliklərini yazıb oxuyun. Dissosiasiya nəzəriyyəsi baxımından hansı duzlara əsasi duz deyilir?

3. NaK_2PO_4 və K_2S duzlarının dissosiasiya tənliklərini yazın və oxuyun. Dissosiasiya nəzəriyyəsi baxımından hansı duzlara ikiqat duz deyilir?

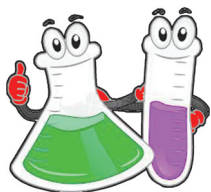
4. CaClNO_3 və $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ duzlarının dissosiasiya tənliklərini yazın və oxuyun. Dissosiasiya nəzəriyyəsi baxımından hansı duzlara qarışıq duzlar deyilir?

5. İki əsasi və iki turş duzun formulunu tərtib edin, onların dissosiasiya tənliklərini oxuyun.

6. 5,85 q NaCl tam dissosiasiya edərsə, alınan kation və anionların sayları cəmi neçə olar? ($N_A=6,02 \cdot 10^{23}$)

Tapşırıqların həllinə 8–10 dəq. vaxt ayrılır. Nəticələr müzakirə edilərək qiymətləndirilir.

Qiymətləndirmə meyarları: dissosiasiya tənliyinin düzgün yazılışı, tənliyin oxunuşu, duz növünə verilən tərifin doğruluğu, qrupda əməkdaşlıq, təqdimatın səviyyəsi.



5-ci dərs. Dissosiasiya dərəcəsi. Zəif və qüvvətli elektrolitlər



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: dissosiasiya dərəcəsinin mahiyyətini izah edir; dissosiasiya dərəcəsinin qiymətinə görə elektrolitlərə təsnif edir; çox işlənən qüvvətli v  zəif elektrolitlərə tanıyır; dissosiasiya dərəcəsinə elektrolitl r n təbiəti, qatılığı və temperaturun necə təsir etməsini açıqlayır; dissosiasiya sabiti anlayışını formulə edir və onun hansı amillərdən asılı olmasını şərh edir.

 ntegrasiya: F.: 2.2.2.

Resurslar: elektrik keçiriciliyini yoxlayan sadə cihaz, xlorid turşusu, sirkə turşusu, ortofosfat turşusu, natrium-xlorid və mis(II)xlorid məhlulları, H_2SO_4 , Mg, Zn, metiloranj, distillə suyu, sınaq     l r , dərslik.

Dərsin gedişi

Dərs motivasiya yaratmaq üçün aşağıdakı problem suallara cavab axtarılması ilə ba lanır: elektrolitlərə suda həll etdikdə və ya əritdikdə molekulların hamısı ionlara ayrılırmı? Elektrolitl r n suda məhlullarında dissosiasiya etmiş və etməmiş molekulların nisbətini necə ifadə etmək olar? (Suallar lövhədə yazılır.)

 agirdl r n diqqəti bu suallara cavab axtarmağı yönəldilir. Sif r m aci t edilir ki, suallara cavab tapmaq üçün göstərilən təcrübələrə diqqətlə müşahidə etsinlər. Müəllim məhlullarda elektrik keçiriciliyini yoxlayan cihazın (dərslik, şəkil 16) elektrodlarını hər birindən 10 ml olmaqla xlorid turşusu, sirkə turşusu, ortofosfat turşusu, natrium-xlorid və mis(II)xloridin qatı (2 mol/l) məhlullarına salır, şagirdlərə lampanın isqlanmasını müşahidə etməyi və alınan n tic l r n səbəblərini d   nm yi tapşırır. Düzgün nəticələr çıxarılmasını istiqamətləndirmək üçün **tədqiqat sualları** verilir:

1. Lampanın bir halda g r işıqlı v  digər halda zəif işıqlı yanmasını necə izah etmək olar?
2. Hansı məhlulda müsbət və mənfi y kl r n miqdarı daha çoxdur?

3. Məhlulda çox ionlar verən elektroliti qüvvətli, az ionlar verən elektroliti isə zəif adlandırsaq, məhlullarından elektrik cərəyanı keçən hansı maddələri zəif, hansıları qüvvətli elektrolit hesab edərdiniz?

Elektrolitlərin qüvvətli və ya zəif olmasını başqa təcrübələrlə də nümayiş etdirmək olar:

1-ci təcrübə – iki kimya stəkanının hər birinə 50 ml metiloranjin asetonunda doymuş məhlulunu töküb pipetlə damcı-damcı üzərinə qatı sulfat və sirkə turşuları əlavə edirik. Sulfat turşusunun 1–2 damcısından sonra moruğu (tünd çəhrayı) rəng görünəcək, sirkə turşusundan isə yalnız 10–12 damcı əlavə edildikdən sonra rəngdəyişmə müşahidə olunacaqdır.

2-ci təcrübə – iki böyük sınaq şüşəsinə eyni boyda maqnezium və ya sink parçaları yerləşdirib üzərinə eyni həcmdə (5–7 ml), eyni qatılıqda (~1 M) sulfat və sirkə turşularının məhlulunu əlavə edib çıxan qaz qabarcıqları müşahidə edilir.

İkinci problem sualı müəllim özü aydınlaşdırır: məhlulda dissosiasiya etmiş molekullarla dissosiasiya etməmiş molekulların nisbəti dissosiasiya dərəcəsi (α) adlanan kəmiyyətlə ifadə edilir: $\alpha = \frac{n}{N}$

Burada n – dissosiasiya etmiş molekulların sayı və ya miqdarı, N – həll edilmiş molekulların ümumi sayı və ya miqdarıdır. Dissosiasiya dərəcəsi daha çox faizlə ifadə edilir. Dissosiasiya dərəcəsi $\alpha > 30\%$ olan elektrolitlər qüvvətli, $\alpha < 30\%$ olanlar isə zəif elektrolitlər adlanır. Dissosiasiya dərəcəsi 100%-ə yaxın olan elektrolitlərə H_2SO_4 , HCl , HNO_3 turşularını, KOH , $NaOH$, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ qələvilərini və suda yaxşı həll olan əksər duzları misal göstərmək olar: H_2S , H_2CO_3 , HF , H_2SO_3 , H_2SiO_3 , H_3PO_4 turşuları, suda praktik həll olmayan əsaslar və duzlar zəif elektrolitlərdir. Distillə (saf) suyu ən zəif elektrolit hesab olunur. Onunancaq ~55 milyon bir molekulu dissosiasiya edə bilər:



Zəif elektrolitlərin dissosiasiya dərəcəsi məhlulun temperaturu ilə düz, qatılığı ilə tərs mütənəsidir. Məhlul su ilə durulaşdırıldıqca elektrolitin ionlara ayrılması prosesi sürətlənir, yəni onun dissosiasiya dərəcəsi artır.

Dissosiasiya dərəcəsinə aid aşağıdakı bilik və bacarıqlarını möhkəmləndirmək məqsədilə sinifdə aşağıdakı məsələ tiplərini həll etmək olar:

Məsələ 1. 1 mol $Mg(NO_3)_2$ dissosiasiya etdikdə məhlulda ionların ümumi sayı $9,03 \cdot 10^{23}$ olduqda dissosiasiya dərəcəsinə hesablayın.

Məsələ 2. Bir litr məhlulda 0,1 mol HCl həll edildikdə onun dissosiasiya dərəcəsi 90% olur. Belə məhlulda neçə qram hidrogen ionu ola bilər?

Yeni dərs materialına aid bilik və bacarıqların möhkəmləndirilməsi üçün aşağıdakı tapşırıqlardan istifadə oluna bilər:

1. Formulları verilmiş elektrolitləri qüvvətli və zəif qruplara aid xanələrdə yazın: KCl , H_2SO_4 , $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, $AgCl$, H_2SiO_3 , $Al(OH)_3$, HNO_3 , H_2SO_3 , HBr , HF (həll olmayan elektrolitləri «Turşuların, əsasların və duzların həll olma qabiliyyəti» cədvəlinə görə müəyyənləşdirin).

2. Bir turşu, bir əsas və bir normal duzun dissosiasiya tənliklərini yazın.

3. Dəyişmə reaksiyalarına aid iki misal göstərin. Bu reaksiyaların gəlməsi səbəbini qeyd edin.

4. Neytrallaşma reaksiyaları hansı dəyişmə reaksiyalarına deyilir? Onlara aid iki misal göstərin.

5. Bir litr məhlulda 0,01 mol HNO_3 həll edilibsə, həmin məhlulda neçə qram hidrogen ionu (H^+) olar?

6. Məhlulda sirkə turşusunun dissosiasiya dərəcəsi 2,8%-dirsə, bu məhluldakı 1000 molekul turşudan neçəsi ionlara ayrılıb?

Bunlara yazılı cavab almaq üçün sinif 6 qrupa bölünür: 1 və 3, 6 və 2, 4 və 5-ci sual-tapşırıqlar ayrı-ayrı qruplara paylanır. Eyni nömrəli sualları alan qruplar bir-birindən aralı oturdulur. Tapşırıqları yerinə yetirmək üçün 10–12 dəqiqə vaxt verilir. Qrupların təqdimatı müzakirə edilərək qiymətləndirilir.

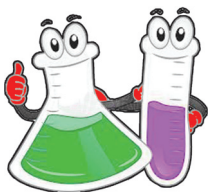
Sonra müəllim dissosiasiya sabiti ilə şagirdləri qısaca tanış edir: elektrolitlərin dissosiasiya etməsini dissosiasiya dərəcəsi ilə ifadə etmək əlverişli deyildir, çünki dissosiasiya dərəcəsi məhlulun qatılığından asılı olaraq dəyişir. Dissosiasiyayı daha ümumi şəkildə xarakterizə etmək üçün **dissosiasiya sabitindən** istifadə olunur. Dissosiasiya sabiti (K_d) dissosiasiya prosesində alınmış ionların molyar qatılıqları hasilinin ionlara ayrılmamış molekulların qatılığına olan nisbətidir. Dissosiasiya tənliyini ümumi şəkildə $KA \rightleftharpoons K^+ + A^-$ yazsaq, onda $K_d = ([K^+] \cdot [A^-]) / [KA]$ və ya $K_d = (C_K + C_A) / C_{KA}$.

Zəif elektrolitlər üçün K_d müəyyən temperaturda sabit kəmiyyətdir və məhlulun qatılığından asılı deyil. O, elektrolitin və həlledicinin təbiətindən, temperaturun dəyişməsindən asılı olaraq müxtəlif qiymət ala bilər.

Elektrolitin dissosiasiası bir neçə pillədə gedirsə, əvvəlki pillənin dissosiasiya sabiti sonrakından həm də böyük olur.

Şagirdlərə təklif olunur ki, zəif elektrolit olan suyun dissosiasiya tənliyini və dissosiasiya sabitini ifadəsini yazsınlar.





6-cı dər. Dissosiasiya dərəcəsinə təsir edən amillər. Dissosiasiya sabiti



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: Elektrolitlərin dissosiasiya dərəcəsinə təsir edən amilləri sadalayır və onların təsirini izah edir; dissosiasiya sabitinin mahiyyətini şərh edir; dissosiasiya sabitinin hesablanmasına aid məsələlər qurur və həll edir.

İntegrasiya: B.: 2.1.1.; 4.1.1.

Resurslar: məhlulların elektrik keçiriciliyinə aid sadə cihaz, qatı H_2SO_4 , qatı sirkə turşusu, distillə suyu, dərslik, qızdırıcı.

Dərsin gedişi

Motivasiya yaratmaq üçün məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlayan cihazla qatı sulfat və sirkə turşularının elektrik keçirmədiyi və ya çox zəif keçirdiyi (lampa yanmır və ya zəif işıq verir) nümayiş etdirilir, sonra hər iki turşunun duru məhlulu hazırlanır (sulfat turşusunun məhlulunu hazırladıqda ehtiyatlılıq tədbirlərinə ciddi əməl etməli).

Həmin cihazlarda otaq temperaturunda olan və isidilmiş sirkə turşusunun elektrik keçiriciliyi (lamanın necə yanması ilə) yoxlanır. Sual olunur: bu təcrübələrdən hansı nəticələr çıxarmaq olar? Məhlulun qatılığı və temperatur elektrolitlərin dissosiasiya dərəcəsinə necə təsir edir?

Cavablar dəqiqləşdirilir: elektrolit məhlullarının dissosiasiya dərəcəsi məhlulun qatılığı ilə tərs, temperaturla düz mütənasibdir. Məhlul qeyd edilir ki, temperaturla düz mütənasiblik yalnız zəif elektrolitlərə aiddir. Çünki qüvvətli elektrolitin suda məhlulunu qızdırdıqda dissosiasiyaya oks proses də gedir.

Sualların cavabını öyrənmək üçün şagird cütlərinə dərslikdən 44-cü mövzunu diqqətlə oxumaq tapşırılır.

Məhlulun qatılığının dissosiasiya dərəcəsinə təsirinə aid daha sadə və daha maraqlı aşağıdakı təcrübəni nümayiş etdirmək olar: kimya stəkanının 1/3-i həcmində qatı $CuCl_2$ məhlulu hazırlayıb şagirdlərə göstərilir və məhlulun rənginə diqqət edin deyilir (qatı məhlulun rəngi sarı olur, bu $CuCl_2$ molekullarının rəngidir). Sonra həmin məhlul tədricən su tökməklə durulaşdırılır. Əvvəlcə məhlulun rəngi yaşıla sonra mavi rəngə boyanır.

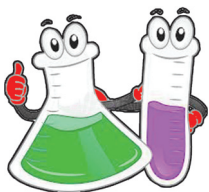
Yaşıl rəng sarı rəngli CuCl_2 molekulları ilə durulaşdıqca artan hidratlaşmış mavi rəngli Cu^{2+} ionlarının qarışmasından, mavi rəngin alınması isə çoxlu su töküldükdə dissosiasiya dərəcəsinin artmasından Cu^{2+} ionlarının çoxalmasından irəli gəlir. Çox duru məhlulu çini kasada buxarlandırmaqla (məhlulu qatılaşıdırmaqla) da mavi rəngli məhlulun tədricən saralmasını müşahidə etmək olar. Təcrübələri müşahidə etdikdən sonra müəlim soruşur: məhlulun qatılığının dəyişməsi dissosiasiya dərəcəsinə necə təsir edir? Cavab alınır və **tədqiqat sualı** qoyulur:

1. Dissosiasiya dərəcəsinə daha hansı amillər təsir edə bilər?
2. Dissosiasiya sabiti nədir, onu necə formulə etmək olar? Dissosiasiya sabitinin (K_d) qiymətini hesablamaqla elektrolitin zəif və ya qüvvətli olmasını demək olarmı?

Sualları cavablandırmaq üçün dərslikdən 44-cü mövzunu diqqətlə oxumaq və şagird cütlərinə konkret olaraq aşağıdakı suallara cavab hazırlamaq tapşırılır:

1. Dissosiasiya dərəcəsi nədir və ona hansı amillər təsir edir? Dissosiasiya dərəcəsinin formulunu yazın.
2. Elektrolitin və həlledicinin təbiəti nə ilə müəyyən edilir? Bu amillər dissosiasiya dərəcəsinə təsir edirmi?
3. Məhlulların qatılığının dəyişməsi dissosiasiya dərəcəsinə necə təsir edir? Bunu nə ilə izah edə bilərsiniz?
4. Temperaturun yüksəlməsi nə üçün zəif elektrolitlərin dissosiasiya dərəcəsinə artırır?
5. Elektrolit ionlarının məhlulda artması dissosiasiya dərəcəsinə necə təsir edir? Le-Şatlye prinsipinə görə bunu necə izah etmək olar?
6. Dissosiasiya sabiti (K_d) nədir, onun qiyməti hansı amillərdən asılı olaraq dəyişir?
7. Çox zəif elektrolit olan su molekulu üçün dissosiasiya dərəcəsinə və dissosiasiya sabiti düsturunu tərtib edin.

Suallar əsasında müəhəbbə aparılır. Hər sualın cavabı bir şagird cütünün nümayəndəsindən soruşulur. Başqa şagirdlərin iştirakı ilə cavablar dəqiqləşdirilir. Sonra biliklərin möhkəmləndirilməsi üçün qruplara dərslikdəki 1,2,3-cü çalışma və məsələləri həll etmək tapşırılır. Eyni bir çalışmanın həlli 2–3 qrupa tapşırıla bilər. 3–6 dəqiqədən sonra üç şagirdin təqdimatı siniflə birlikdə müzakirə edilir. Qrupların və ayrı-ayrı şagirdlərin fəaliyyəti aşağıdakı meyarlarla **qiymətləndirilir** (formativ qiymətləndirmə aparılır): dissosiasiya dərəcəsinə təsir edən amillərin sadalanması və izahı, dissosiasiya sabitinin şərhı, verilmiş çalışma və məsələnin həlli, əməkdaşlığın səviyyəsi, təqdimatın səviyyəsi.



7-ci dər. İon mübadiləsi reaksiyaları



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

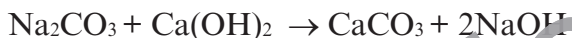
Dərsin məqsədi. Şagird: ion mübadiləsi reaksiyalarının mahiyyətini izah edir, bu reaksiyaların sona qədər getməsi şərtlərini sadalayır, onların hər tipinə aid molekulyar və ion tənliklərini tərtib edir, tənliklərdə çöküntü, qaz və az dissosiasiya edən maddələrin molekul formasında yazıldığını qeyd edir, onların hansı ionlardan əmələ gəldiyini göstərir.

İntegrasiya: F.: 2.1.1.; 2.2.2.

Resurslar: soda və əhəng məhlulu, xlorid və sulfat turşusu, NaOH məhlulu, lakmus və ya fenolftalein indikatoru, sınaq şüşələri, kimya stəkanları, su.

Dərsin gedişi

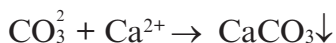
Müəllim **motivasiya** yaratmaq üçün sınaq şüşəsində soda məhlulu üzərinə azca əhəng (kalsium-hidroksid) məhlulu əlavə edib ağ çöküntü alındığını göstərir və sual verir: bu hansı çöküntü ola bilər, həmin çöküntü hansı ionlardan əmələ gəldi? Reaksiya tənliyini yazaq. Molekulyar tənliyi bir şagird lövhədə (hər bir şagird də öz dəftərində) yazır:



Siz bilirsiniz ki, sulu məhlulda elektrolitlər ionlara ayrılmış şəkildə olurlar, suda praktik həll olmayan (çöküntü), qaz və zəif elektrolitlər isə əsasən molekul şəkildə olurlar. Bunları nəzərə alaraq həmin reaksiyanın tənliyini ionlar şəkildə yazın (bir nəfər lövhədə yazır, başqaları öz yazdığının düzgünlüyünü yoxlayırlar).



Buna reaksiyanın tənliyi deyirlər. Onun qısa tənliyini yazmaq üçün eyni ionları tənliyin solunda və sağında ixtisar etmək lazımdır. İxtisar olunmuş qısa ion tənliyi şagirdlər yazdıqdan sonra lövhədə göstərilir:



Müəllim: «İon mübadiləsi reaksiyalarında çöküntü, qaz və zəif elektrolit alınması o deməkdir ki, həmin maddələr mühitdən çıxırlar. Ona görə də belə reaksiyalar dönməyən olur».

İndi başqa təcrübələr aparaq:

Soda məhluluna azca turşu əlavə edib qaz çıxdığı göstərilir. Bu reaksiyanın da molekulyar və ion tənlikləri yazdırılır.

Turşu (HCl və ya H₂SO₄) məhluluna 1–2 damcı lakmus, yaxud fenolfalein əlavə edib üzərinə az-az rəng dəyişənədək qələvi məhlulu tökülür.

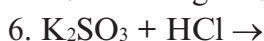
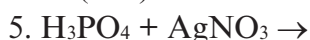
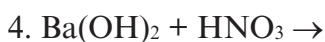
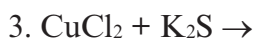
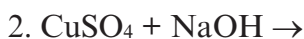
Sonra **tədqiqat sualları** verilir.

1. *Bu dəyişmə reaksiyasının hansı növüdür?*

2. *Müəyyən müddətdən sonra indikator niyə öz rəngini alır?*

Sualların cavabı şagirdlərdən alınır. Gedən reaksiyanın molekulyar və ion tənliklərini bütün şagirdlərin yazması tələb olunur. 2–3 dəqiqədən sonra həmin reaksiya tənliyini də aktiv bir şagird lövhədə yazır, qalanları öz yazdıqlarını dəqiqləşdirirlər.

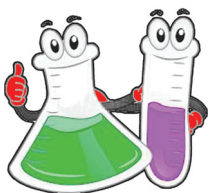
Dərsin sonrakı mərhələsində qruplara aşağıdakı tapşırıq verilir: sizə verilmiş reaksiyaların molekulyar və ion tənliklərini tərtib edin, reaksiyada alına biləcək çöküntünü həllolma cədvəli ilə müəyyənəldirən (5–8 dəq. vaxt verilir):



Vaxtın tamamında qrup nümayəndələrinin təqdimatı müzakirə olunur və qiymətləndirilir.

Qiymətləndirmə meyarları: tənliklərin tərtibinin düzgünlüyü, təqdimatın səviyyəsi, qrupda əməkdaşlıq, əlavə sualların cavablandırılması.

Dərsin sonunda sorğularda aktiv iştirak edən şagirdlərin fəaliyyəti də qeyd edilir (formativ qiymətləndirmə).



8-ci dər. Elektroliz



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları barədə təsəvvürlərini genişləndirir, fizikadan elektrik cərəyanının təsiri ilə gedən proseslər haqqında biliklərini dərinləşdirir, duz və hidroksid erintilərində gedən elektroliz reaksiyalarının mahiyyətini və maddələrin sənayedə alınmasında elektroliz prosesinin əhəmiyyətini şərh edir.

İntegrasiya: F.: 1.1.3.; 1.1.5.; 2.2.2.

Resurslar: sadə elektroliz cihazı, CuCl_2 məhlulu, düzləndirici (və ya stabilizator) elektrik cərəyanı mənbəyi.

Dərsin gedişi

Dərs şagirdlərin kimyadan oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları, turşuların, qələvilərin və duzların elektrolitik dissosiasiyası, metalların aktivlik sırası; fizikadan elektroliz anlayışı barədə biliklərinin təkrar edilməsi ilə aktuallaşdırılır (**motivasiya yaradılır**). Bu məqsədlə təşkil edilmiş qruplara aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

1) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$ və $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ reaksiyalarını elektron təsəvvürləri baxımından təhlil edin (elektron keçidin göstərin, oksidləşdirici və reduksiyaedicini, həmçinin oksidləşən və reduksiya olunan hissəciyi müəyyənəldir).

2) Formulları CuCl_2 , KI , NaOH , H_2O , NaCl , Na_2SO_4 , FeSO_4 olan elektrolitlərin dissosiasiya tənliklərini yazın.

Tədqiqat sualı:

Aktivlik sırasında metalların reduksiyaedicilik və onların ionlarının oksidləşdiricilik qabiliyyəti hansı istiqamətdə güclənir?

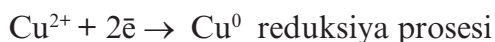
Alınan cavablar müzakirə olunur və dəqiqləşdirilir.

Sonra dərslikdəki şəkil 19-da göstərilmiş cihazla şagirdlər tanış edilir və mis(II)xlorid duzunun məhlulunun elektrolizi nümayiş olunur. Burada şagirdlərin diqqəti məhluldan sabit elektrik cərəyanı keçərkən katod üzərində tünd qırmızı təbəqə – mis toplandığına və anod tərəfdəki borucuqdan xlor iyi gəlməsinə cəlb edilir. Aparılan təcrübənin nəticəsi verilən suallara şagirdlərdən cavab almaqla aydınlaşdırılır:

- katoda hansı ionlar cəzb olunur?
- anoda hansı ionlar cəzb olunur?
- katod və anodda hansı oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları gedir? Gedən reaksiyaların elektron-sxem tənliliklərini necə yazmaq olar?

Doğru cavablar belə olmalıdır:

- katoda məhlulda çoxlu miqdarda olan Cu^{2+} , dipol su molekulları və çox zəif elektrolit olan suyun dissosiasiyasından alınan H^+ ionları cəzb olunur, Cu^{2+} ionları daha güclü oksidləşdirici olduğundan katoddan elektronlar alaraq asanlıqla **reduksiya olunur**:

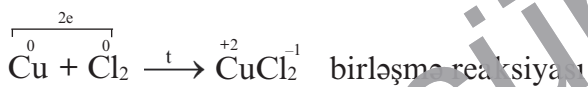


- anoda məhlulda çoxlu miqdarda olan Cl^- , su molekulları və çox az miqdarda olan OH^- ionları cəzb olunur, xlor ionları öz elektronlarını anoda verərək **oksidləşir**:



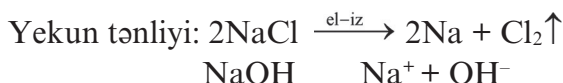
Bu reaksiyalara əsasən elektroliz prosesinə necə tərif vermək olar? Tərif şagirdlər özləri çıxarırlar.

Müəllim qeyd edir ki, elektroliz reaksiyalarında reduksiya edici rolunu katod, oksidləşdirici rolunu anod görür. Mis(II)xloridin elektrolizində gedən oksidləşmə reduksiya prosesləri misin xlorla qarşılıqlı təsərində gedən proseslərin əksidir:



Müəllim: bildiyiniz kimi elektrolitlər əridildikdə də ionlara dissosiasiya edir. NaCl və NaOH erimiş halda olduqda hansı ionlar əmələ gəlir? Onların dissosiasiya tənliliklərini lövhədə yazmaq təklif olunur. İki şagird onu

yerinə yetirir. Növbəti sual verilir: bu elektrolitlərin ərintisindən sabit elektrik cərəyanı buraxılırsa, katodda və anodda hansı reaksiyalar gedəcəkdir? Müəllimin istiqamətverici köməyiylə şagirdlər reaksiyaların tənliklərini yazırlar:

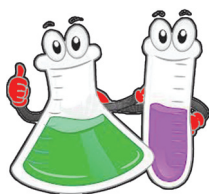


Qeyd olunur ki, təcrübədə sübut olunmuşdur ki, hidroksid ionları oksidləşdikdə həmişə O_2 qazı və su alınır.

NaOH ərintisinin yekun elektroliz tənliyi:



Biliyi möhkəmləndirmək üçün qruplara KCl , CaCl_2 və KOH ərintilərinin elektroliz tənliklərini tərtib etmək tapşırılır. Nəticələr müzakirə olunur və **qiymətləndirilir**.



9-cu dər. Elektrolitlərin suda məhlulunun elektrolizi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: kation və anionların aktivlik sırasına əsasən duz məhlullarının elektrolizi zamanı katod və anodda ayrılan maddələri öncədən müəyyənləşdirir, müxtəlif tərkibli duzların məhlullarının elektrolizi zamanı katodda və anodda gedən oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının, həmçinin yekun elektroliz reaksiyasının tənliklərini tərtib edir, maddələrin sənayedə alınmasında elektrolizin əhəmiyyətini söyləyir.

İnteqrasiya: F.: 1.1.3.; 1.1.5.; 2.1.3.

Resurslar: KI və Na_2SO_4 məhlulları, məhlulların elektrolizini aparmaq üçün sadə cihaz, elektrik cərəyanı mənbəyi.

Dərsin gedişi

Müəllim motivasiya yaratmaq üçün giriş söhbəti aparır: duz məhlullarının elektrolizində təkcə kation və anionlar deyil, su molekulları da iştirak edir. Məhlulların elektrolizi zamanı katodda və anodda hansı maddələrin ayrılmasını kation və anionların aktivlik sıralarına əsasən bilmək olar (bu sıralar dərs otağında olmalıdır).

Aktivliyi (oksidləşdiricilik qabiliyyəti)
Aktivlik soldan sağa artır

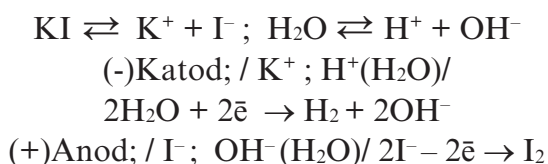
$\text{Li}^+, \text{K}^+, \text{Ba}^{2+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Sn}^{2+}, \text{Pb}^{2+}, \text{H}^+, \text{Cu}^{2+}, \text{Ag}^+, \text{Pt}^{2+}, \text{Au}^{3+}$

Aktivlik (oksidləşdiricilik qabiliyyəti)
Aktivlik sağdan sola artır

Müəllim: hansı duz məhlulundan elektrik cərəyanı keçdikdə katodda həmişə metal kationu reduksiya olunur? Hansı metalların duz məhlulları elektroliz olunduqda katoda sərbəst metal ayrıla bilər? Suallara cavab vermək üçün şagirdlər kationların aktivlik sırasına istinad edirlər. Onların dediklərini qiymətli etmək üçün U – şəkilli boruya kalium-yodid

məhlulu tökülür, katod və anod qütblərinin yeri dəyişdirilir, anod olan tərəfə 1–2 damcı nişasta məhlulu əlavə edilərək məhluldan elektrik cərəyanı keçirilir. Az müddətdən sonra, şagirdlərin diqqəti anod tərəfdə tünd göy rəng alınmasına və katodun borucuğundan iysiz qaz çıxmasına (qazın çıxdığını görmək üçün borucuğun ucu içərisində su olan qaba salınır) cəlb olunur. Qeyd olunur ki, anoda sərbəst ayrılan I_2 -nin təsirindən nişasta məhlulu göyərir (bunu şagirdlər biologiya fənnindən də bilirlər). Katoddan çıxan qaz kiçik sınaq şüşəsinə toplanır və alova tutulur. Zəif partlayış və ya gulyutu səsinə görə şagirdlər onun H_2 qazı olduğunu təsdiq edirlər.

Şagirdlərə məhlulun elektrolizi prosesində katodda və anodda gedən reaksiyaları yazmaq təklif olunur. Reaksiyalar müəllimin istiqamətverici köməyiylə yazılır:



Reaksiyaların ümumi molekulyar tənliyi:



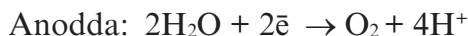
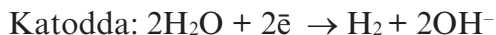
Tədqiqat sualı: Duzların məhlulundan elektrik cərəyanı keçirilərkən anodda həmişə turşu qalığı anionu oksidləşirmi?

Suala cavab vermək üçün növbəti təcrübə nümayiş etdirilir. Hər iki tərəfində borucuğu olan U şəkilli boruya natrium-sulfat (Na_2SO_4) məhlulu doldurulur və içərisindən sabit elektrik cərəyanı buraxılır. Hər iki borucuqdan çıxan qaz yoxlanılır və bu halda, anod tərəfdə oksigen, katod tərəfdə isə hidrogen qazı ayrıldığı təsdiq olunur. Katodda hidrogen və anodda oksigen qazının ayrılması hansı maddənin elektrolizə uğradığını sübut edir? Elektrodlarda natrium, kükürd və ya əlur hər hansı birləşməsinin alınmadığına əsasən şagirdlər suyun elektrolizə uğradığını söyləyirlər. Anodda oksigen qazı (O_2) hansı ionların oksidləşməsindən alınır? – sualına cavab almaq üçün müəllim şagirdlərə suyun dissosiasiya tənliyini yada salmağı təklif edir:

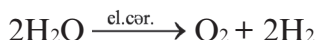


Lakin su molekullarının çox cüzi hissəsi ionlara ayrıldığından katodda və anoda su molekullarının özü oksidləşdiyi və reduksiya olunduğu nəti-

cəsinə gəlinir: sonra şagirdlər suyun elektrolizi zamanı katoda və anoda gedən reaksiyaların sxemlərini yazırlar:



Ümumi molekulyar tənlik:



Sinfə belə sualla müraciət olunur: məhlulda hansı anionlar olduqda anodda yalnız hidroksid anionları oksidləşə bilər? Buna cavab vermək üçün anionların aktivlik sırası nəzərdən keçirilir:



Öyrənilənlərə və kationların, anionların aktivlik sırasına əsasən duz məhlullarının elektrolizinə aid şagirdlər aşağıdakı nəticələri çıxara bilərlər (bu nəticələrə şagirdlərin özlərinin gəlməsi vacibdir, burada müəllim ancaq istiqamətləndirici suallar verməlidir):

1. Aktiv metalların (Li-Al) duz məhlullarının elektrolizi zamanı katodda hidrogen (H_2) qazı ayrılır.

2. Aktiv olmayan metalların (Cu-Au) duz məhlullarının elektrolizindən katodda metal ayrılır.

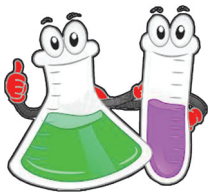
3. Sulfid, yodid, bromid və xlorid duzları məhlullarının elektrolizindən anodda kükürd (S), yod (I_2), brom (Br_2) və xlor (Cl_2) ayrılır, oksigenli turşuların və flüorid turşusunun (HF) duz məhlullarının elektrolizindən isə anodda həmişə oksigen qazı (O_2) ayrılır.

Müəllim bu nəticələrə əlavə olaraq qeyd edir ki, orta aktivliyə malik olan metalların (Zn-Pb) duz məhlullarının elektrolizi zamanı katodda həm metal, həm də hidrogen qazı (H_2) ayrılır və bütün qruplara təqdim edir ki, dəmir(II)sulfat məhlulunun elektrolizi zamanı katodda və anodda gedən reaksiyaları yazsınlar.

Elektrolizin tətbiqindən danışarkən müəllim aktiv metalların və qeyri-metalların (Cl_2 , F_2) sənayedə elektroliz üsulu ilə alınmasını söyləyir və əlavə edir ki, bu məqsədlə duzların məhlulunda deyil, əritməsi götürülür. Xloru isə həm duz məhlullarından, həm də əritmədən almaq mümkündür.

Tapşırıqların nəticəsi müzakirə olunur və **qiymətləndirilir**.

Ev tapşırığı: tədris vahidində əldə edilən məsələləri təkrar edin (plan verilir).



10-cu dərs. Elektroliz prosesinə təsir edən amillər. Elektrolizin tətbiqi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: elektroliz prosesinə təsir edən amilləri sadalayır və bu amillərin təsirinin səbəblərini izah edir, elektroliz prosesinin əhəmiyyətini, tətbiq sahələrini   r h edir.

 nteqrasiya: F.: 1.1.3.; 1.1.4.; 1.1.5.

Resurslar: məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlayan sadə cihaz, eyni qatılıqda KCl , $AlCl_3$, H_2SO_4 , $NaOH$, Na_2SO_4 məhlulları, elektroliz prosesinin tətbiqini g s-t r n plakatlar v  şəkillər, dərslik.

Dərsin gedişi

Aşağıdakı suallarla şagirdlərin «elektroliz» anlayışı barədə bilikləri aktuallaşdırılır v  **motivasiya** yaradılır:

- 1) Hansı reaksiyalara elektroliz reaksiyaları deyilir?
- 2) Elektroliz prosesində elektrik yükdaşıyıcıları rolunu hansı hiss  kl r oynayır?
- 3) Elektroliz prosesində müxtəlif elektrolit məhlulundan keçən elektrik yükünün miqdarı eyni ola bilərmi?
- 4) Elektroliz zamanı elektrodlarda ayrılan maddənin k t si, elektrik yükünün miqdarı və cərəyan şiddəti ilə əlaqələrini ifadə edən hansı d s-turlar vardır? Suallara cavab alınır və dəqiqləşdirir. Sonra **tədqiqat sual-ları** qoyulur:

1. Elektroliz reaksiyası hansı amillərin t sir nd n sürətlənə bilər? Bu təsirlər necə izah olunur?

2. Elektroliz prosesinin əhəmiyyətini v  tətbiq sahələrini necə   r h edərdiniz?

Suallara cavab hazırlamaq   n sinif şagirdləri qruplara bölünür v  2–3 qrupa birinci, qalan qruplara isə ikinci suala cavab hazırlamaq tap sırılır. Birinci suala cavab hazırlayan daha fəal qrupların birinə elektrolit məhlulunun qatılığının (ionların sayının çox olmasının), məhluldakı

ionların yükünün (1-ci təcrübə), birinə isə elektrolitin təbiətinin (2-ci təcrübə) elektroliz prosesinin sürətinə təsirini nümayiş etdirən təcrübələrin də hazırlanması tapşırılır.

Təcrübələr aşağıdakı metodika ilə reallaşdırılır:

1-ci təcrübə. Məhlulların elektrikkeçiriciliyini yoxlayan sadə cihaz quraşdırılır. Cihaza həm lampa, həm də ampermetr qoşulur. Lampanın gur və ya zəif yanması və ampermetrdə cərəyan şiddətinin ölçülməsi ilə dövrədən keçən elektrik yükünün miqdarı barədə nəticə çıxarılır. Bunun üçün növbə ilə eyni qatılıqda KCl və $AlCl_3$ məhlullarından elektrik cərəyanı keçirilir. $AlCl_3$ məhlulundan elektrik cərəyanı keçirildikdə lampanın daha gur yanması və ampermetrdən keçən cərəyan şiddətinin daha çox olması qeyd edilir.

2-ci təcrübə. Eyni qatılıqda H_2SO_4 , NaOH və Na_2SO_4 məhlullarından elektrik cərəyanı keçirilir və ayrılan qaz qabarcıqlarının (katodda H_2 , anodda isə O_2 qazları ayrılır) çıxmasına əsasən daha böyük sürətin H_2SO_4 məhlulundan sonra NaOH məhlulunda alındığı müşahidə edilir. Həmin qrupların nümayəndələrinin təqdimatında bunlar xüsusi vurğulanır və nəticə çıxarılır (nəticə kimi birinci təcrübə göstərildikdə deyilməlidir ki, məhlulda ionların yükü və sayı, yaxud qatılığı çox olduqca elektrik yükünün miqdarı, elektroliz prosesinin sürəti də artıq olur; ikinci təcrübədə nəticə olaraq deyilir ki, elektrolizin sürəti elektrolit maddəsinin kimyəvi təbiətindən də asılıdır. Turşular və qələvilərdən sabit cərəyan keçirildikdə H^+ və OH^- ionlarının mütəhərrikliyi çox olduğundan proses daha sürətli gedir). Təcrübələrin hazırlanması müəllimin köməyi və nəzarəti ilə aparılır, təqdimatlar isə müstəqil həyata keçirilir.

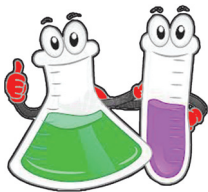
Tapşırıqların yerinə yetirilməsinə verilmiş vaxt tamam olduqda müzakirə keçirilir və ümumiləşdirilir. Müzakirədə müxtəlif tapşırıqlar almış üç qrupun nümayəndəsinin təqdimatı və müzakirəsi ilə kifayətlənmək olar.

Öyrənilənlər aşağıdakı suallarla ümumiləşdirilir:

1. Elektroliz prosesinə hansı amillər təsir edir?
2. Elektroliz məhlulunda ionların qatılığı və yükü elektroliz prosesinə necə təsir edir?
3. Elektroliz prosesinin sürəti elektrolitlərin təbiətindən necə asılıdır? Hansı ionların (H^+ , OH^- turşu qalığı, metal ionları) mütəhərrikliyi daha yüksəkdir?
4. Elektroliz prosesinin köməyi ilə sənayedə hansı maddələri alırlar? Elektroliz sənayedə daha hansı işlərə tətbiq olunur?

Qrupların fəaliyyəti aşağıdakı tapşırıqlarla qiymətləndirilir: təqdimatın səviyyəsi, təcrübənin gediş və nəticəsinin şərh, cavabın (şərhin) əhatəliliyi, qrupda əməkdaşlıq.

Ev tapşırığı: «Elektroliz» mövzusunı bütövlükdə təkrar edin.



11-ci dərs. Duzların hidrolizi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi.  agird: bəzi duzları suda həll etdikdə məhlulda turş və ya qələvi mühitin yaranmasını izah edir, duzların su ilə ion mübadiləsi (hidroliz) reaksiyalarının ion və molekulyar t nl kl rini tərtib edir, zəif və qüvvətli elektrolitlər barədə biliklərini inkişaf etdirir.

 nteqrasiya: F.: 2.1.1.; 2.2.2.

Resurslar: sınaq şüşələrində NaCl , K_2SO_4 (və ya Na_2SO_4), K_2S , ZnCl_2 , Na_2CO_3 , AlCl_3 duzlarının məhlulları, lakmus ka ızısı və ya məhlulu, distillə suyu.

Dərsin gedişi

Şagirdləri yeni dərsin mahiyyətini daha yaxşı dərk etməyə hazırlamaq üçün qısa müddətli frontal sorğu aparılır (**motivasiyayaradıcı** suallar verir):

1. Hansı elektrolitlərə qüvvətli v  zəif elektrolit deyilir? Onlara misallar göstərin.
2. Elektrolitlər arasında mübadilə reaksiyaları hansı şərtlər ödəndikdə axıra qədər gedə bilər?
3. Zəif elektrolit olan su molekulları cüzi də olsa hansı ionlara dissosiasiya edir?
4. Qələvi və ya turş mühitin yaranması məhlulda hansı ionların çoxluğu ilə müəyən edilir?

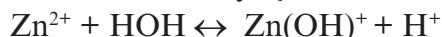
Suallar cavablandırıldıqdan sonra şagird cütlərinə və ya qruplarına sınaq şüşələrində NaCl , K_2SO_4 , Na_2CO_3 , K_2S , ZnCl_2 , AlCl_3 duzlarının 3–5 ml məhlulları, distillə suyu v  lakmus ka ızısı, yaxud məhlulu paylanır. Onlara tapşırılır ki, hər bir məhlulu v  distillə suyunu lakmusla yoxlayıb rəng dəyişikliyinə qeyd edin və rəngdəyişmə müşahidə olunan məhlullarda hansı ionların  oxaldı ı barədə nəticə çıxarın. Frontal sorğuda aydınla -

dırıldığı üçün şagirdlər burada düzgün nəticə çıxara bilirlər: lakmusun qırmızı rəng alması məhlulda H^+ ionlarının, göy rəng alması isə OH^- ionlarının çoxalmasına dəlalət edir; natrium-xlorid, kalium-sulfat məhlullarında və distillə suyunda H^+ və OH^- ionlarının miqdarı (qatılığı) dəyişmədiyindən, bərabər qaldığından lakmusun rəngi dəyişmir.

Sonra tədqiqat sualları ilə məhlulda H^+ və ya OH^- ionlarının miqdarının çoxalması səbəbləri araşdırılır. Müəllim deyir: bildiyiniz kimi elektrolit məhlullarında kimyəvi qarşılıqlı təsir ionlar arasında baş verir, gəlin $ZnCl_2$ və Na_2CO_3 məhlullarında ionlar arasında hansı reaksiyalar getdiyini və nəticədə H^+ və ya OH^- ionlarının çoxaldığını ion tənlikləri yazmaqla müəyyənləşdirməyə çalışaq. Bu məqsədlə əvvəlcə $ZnCl_2$ və Na_2CO_3 duzlarının dissosiasiya tənliklərini yazın. Alınan ionlardan hansıları zəif elektrolitlərin tərkibində olduğunu düşünün.



$Zn(OH)_2$ və H_2CO_3 zəif elektrolitlər olduğu yada salındıqdan sonra, bu elektrolitlərin və onların dissosiasiyasının birinci mərhələsində əmələ gətirdiyi $Zn(OH)^+$, HCO_3^- ionlarının çox cüzi hissəsinin ionlara ayrıldığı şagirdlərin nəzərinə çatdırılır. Deməli, məhlulda çoxlu miqdarda Zn^{2+} ionları varsa, onlar su molekulları ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq özünə OH^- ionları birləşdirib daha davamlı hissəciyə çevriləcək:



Nəticədə məhlulda sərbəst H^+ (və ya H_3O^+) ionların miqdarı çoxalacaqdır.

Analoji mühakimə yürütməklə şagirdlərə karbonat ionunun (CO_3^{2-}) su molekulu ilə reaksiyasını yazmaq təklif olunur, nəticə çıxarılır:



Müəllim təklif edir ki, indi həmin duzların su ilə mübadilə (hidroliz) reaksiyalarının molekulyar və tam ion tənliklərini yazın, alınan maddələrin molekulyar formullarını düzgün yazmaqla üçün qısa ion tənliklərindən alınan ionlara diqqət edin. Müəllimin işiqamətverici köməyi ilə şagirdlər bu tənlikləri yazırlar:



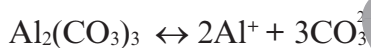
Sual verilir: tam ion tənliklərində bərabərliyin sağ və sol tərəfindəki eyni ionları ixtisar etsək, hansı tənlik alınacaqdır? Cavab alınır, dəqiqləşdirilir.

Bundan sonra təcrübədə yoxlanan K_2S və $Al(NO_3)_3$ duzlarının eyni qayda ilə (əvvəlcə qısa ion tənliklərini yazmaqla) hidroliz tənliklərini yazmaq təklif olunur. İki qrupun nümayəndələri bu tənlikləri lövhədə yazır, nəticələr siniflə birlikdə müzakirə edilir.

Dərs aşağıdakı kimi davam etdirilir: sizin təcrübə apardığınız duzların, turşu və əsasların qarşılıqlı təsirindən alınmasını qəbul etsək və götürülən turşu və əsasın zəif, yaxud qüvvətli elektrolit olmasını deməklə həmin duzları necə qruplaşdırmaq olar? Məsələn, sink-xloridə hansı əsasdan (zəif, yaxud qüvvətli) və hansı turşudan əmələ gəlmiş duz kimi baxmaq olar? Cavab: «Sink-xlorid zəif əsasla qüvvətli turşudan əmələ gəlmiş duzdur» olmalıdır. Bu duz qrupuna daha hansıları daxil etmək olar? Belə tip duzları suda həll etdikdə məhlulda hansı ionlar (H^+ , yaxud OH^-) çoxalmalıdır? Eyni mühakimələr Na_2CO_3 tipli duzlar üçün aparılır.

Bəs $NaCl$ və K_2SO_4 duzlarının suda məhlullarında H^+ və OH^- nisbəti nə üçün dəyişmir? Onları hansı duz qrupuna aid etmək olar? Şagirdlər bu duzları əmələ gətirən turşu və əsasların qüvvətli elektrolitlər olmasını bildiyindən suallara düzgün cavab verə bilirlər.

Zəif əsasla zəif turşudan əmələ gələn duzlar necə, onlar su ilə hidroliz reaksiyalarına daxil olarmı? Belə duzların məhlullarında H^+ və OH^- ionlarının nisbəti barədə nə demək olar? Onların məhlulları turş, ya qələvi reaksiyalı olur? Müəllim qısa izahat verir: zəif əsasla zəif turşudan əmələ gəlmiş duzları suda həll etdikdə onların məhlula verdiyi hər iki ion su ilə qarşılıqlı təsirdə olurlar. Reaksiya nəticəsində zəif elektrolit olan əsas və turşu alınır, hidroliz reaksiyası axıra qədər gedir.



Məhlulun zəif turş və ya zəif əsası təsəlli olması alınan elektrolitlərin dissosiasiya sabitindən asılıdır.

Dərsin sonunda aşağıdakı suallara cavab almaqla bilik və bacarıqlar ümumiləşdirilir:

1. Hansı reaksiyalara hidroliz reaksiyaları deyilir?
2. Zəif əsasla qüvvətli turşudan əmələ gəlmiş duzlar suda həll olduqda məhlulda turş, ya qələvi mühit yaranır?

3. Zəif turşu ilə qüvvətli əsasdan əmələ gəlmiş duzlar suda həll olduqda hansı mühit yaranır?

4. Hansı duzlar suda həll olduqda məhlulda H^+ və OH^- ionların miqdar nisbəti dəyişir?

5. Zəif əsasla zəif turşudan əmələ gələn duzlar necə hidroliz edir, mühitin qələvi və ya turşu olması nədən asılıdır?

Ümumiləşməni yekunlaşdıraraq müəllim aşağıdakı məlumatları da şagirdlərin nəzərinə çatdırır:

– hidroliz duzların sulu məhlulda dissosiasiyası nəticəsində alınan ionların su molekulları ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq zəif elektrolit əmələ gətirməsi reaksiyasıdır;

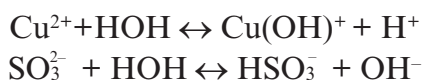
– geniş mənada hidroliz maddələrin su ilə mübadilə reaksiyasına girərək parçalanmasıdır;

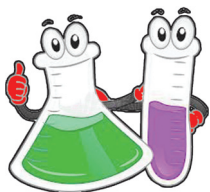
– hidroliz reaksiyaları çox durulaşdırılmış sulu məhlullarda və məhlul qızdırıldıqda daha sürətli gedir, hidrolizin tarazlığı daha çox alınan məhsullar tərəfə yönəlir.

Dərs prosesində vaxt imkanı olmadıqda aşağıdakı tapşırıqları evdə yerinə yetirmək təklif edilir:

1. Li_2S , $FeCl_3$, KCl duzlarının hansı suda həll olduqda hidroliz edir? Hidroliz reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

2. Verilmiş hidroliz reaksiyalarının qısa ion tənlikləri əsasında molekulyar tənliklərini yazın:





12-ci dər. Hidrolizə təsir edən amillər. Hidroliz dərəcəsi



Standart: 1.2.1.; 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: hidroliz prosesinə təsir edən amilləri sadalayır və onları izah edir; hidroliz dərəcəsi və hidroliz sabitini şərh edir, onların bir-birindən fərqlərini göstərir, hər birini formulə edir.

İntegrasiya: B.: 4.1.1.

Resurslar: xörək duzu (NaCl), soda (Na_2CO_3) və alüminium-xlorid (AlCl_3) və ya sink-sulfat (ZnSO_4) duzları, distillə suyu, lakmus və fenolftalein indikatorları, qızdırıcı, dərslük, kimya stəkanları və ya böyük sınaq şüşələri.

Dərsin gedişi

Dərs, hidrolizə aid şagirdlərin biliklərini aktuallaşdırmaqla və motivasiya xarakterli təcrübələr aparmaqla başlayır. Bu məqsədlə aşağıdakı suallara cavab vermək təklif olunur:

- 1) Hansı reaksiyalara hidroliz reaksiyaları deyilir?
- 2) Hidroliz edib-etməməsinə görə duzları hansı qruplara bölürlər?
- 3) a) Zəif əsaslarla qüvvətli turşulardan və b) qüvvətli əsaslarla zəif turşulardan əmələ gələn normal duzların məhlulları lakmusun rəngini necə dəyişdirir? Bu dəyişmə nə ilə izah olunur?

Cavablar alındıqdan sonra aşağıdakı təcrübələrin nüsxəvi təqdimatı: üç böyük sınaq şüşəsində NaCl , AlCl_3 (və ya ZnSO_4) və Na_2CO_3 duzlarının duru məhlullarına 2–3 damcı lakmus məhlulu əlavə edilib şagirdlərə göstərilir və yenidən suallar verilir:

- 1) Xörək duzunda lakmus öz rəngini niyə dəyişməmiş, onu hansı duz qrupuna aid etmək olar?
- 2) AlCl_3 (və ya ZnSO_4) məhlulunda lakmus nə üçün qırmızı rəng alır, o hansı duz qrupuna aid edilir? Hidroliz reaksiyasının birinci mərhələsinin ion və molekulyar təliyinə necə yazmaq olar?
- 3) Na_2CO_3 (soda) məhlulunda lakmus nə üçün göy rəng alır (rəng fərqinin yansı görünməsi üçün qırmızı lakmus kağızından istifadə etmək olar). Soda hansı duz qrupuna aid edilir?

Gedən hidroliz reaksiyasının birinci mərhələsinin tənliyini necə yazmaq olar?

Cavablar alınır sonra **tədqiqat sualları** lövhədə yazılır (və ya ekranda göstərilir):

1. *Hidroliz reaksiyalarının sürətlənməsinə, tarazlığın sağa tərəf yerdəyişməsinə hansı amillər təsir edə bilər?*

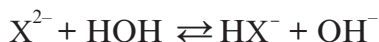
2. *Hidroliz dərəcəsi və hidroliz sabiti nədir? Onları necə formulə edirlər?*

Tədqiqatın aparılması. Müəllim: «Dərslikdən müvafiq mövzunu öyrənib sizə verilən suallara və tapşırıqlara cavab hazırlayın» – deyir və təşkil olunmuş qruplara aşağıdakı sual və tapşırıqları yazılı şəkildə paylayır:

1) Hidroliz dərəcəsi nədir, o necə formulə edilir? Məhlulda 1 mol Na_2CO_3 həll edilmişdir. Həll edilmiş molekulardan $3,1 \cdot 10^{23}$ -ü hidrolizə uğramışdırsa, onun hidroliz dərəcəsini hesablayın.

2) Duzların hidroliz dərəcəsinə hansı amillər təsir edir? Məhlulun temperaturunu yüksəltdikdə hidroliz dərəcəsinin artması (hidroliz tarazlığının daha çox sağa yönəlməsi) necə izah olunur?

3) Məhlulun qatılığı hidroliz prosesinə necə təsir edir? Bunu nə ilə izah edərdiniz?



ümumi tənliyi ilə ifadə olunan hidrolizə hansı duzlar qrupu uğraya bilər? Bu duz qrupundan birinin hidrolizinin birinci mərhələsinin ion və molekulyar tənliklərini yazın.

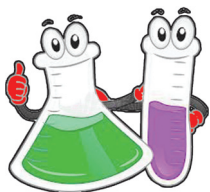
4) Hidroliz sabitinə necə tərif verərdiniz? K_2S duzunun hidroliz reaksiyasının birinci mərhələsinin tənliyini və bu reaksiya tənliyi üçün hidroliz sabitinin (K_{hid}) düsturunu yazın. Hidroliz sabitinin qiymətinin dəyişməsinə hansı amil təsir etmir?

5) Kalium-karbonat və natrium-sulfatın duru məhlullarına lakmus damcıları əlavə edilərsə, hansı rənglərin alındığı müşahidə oluna bilər? Hidroliz edən duzun birinci mərhələsinin ion və molekulyar tənliklərini yazın.

Cavabların hazırlanmasına 18–20 dəqiqə vaxt verilir. Vaxt tamam olduqda təqdimatlar dinlənilir və hər biri müzakirə edilərək qiymətləndirilir.

Müzakirədən sonra şagirdlərin iştirakı ilə hidroliz anlayışına aid ümumiləşdirmə aparılır.

Qrupların **ümumi qiymətləndirmə meyarları**: cavabın doğruluğu və tamlığı, şagirdlərin verdiyi əlavə sualların cavablandırılma səviyyəsi, qrupda əməkdaşlıq və intizam, təqdimatın səviyyəsi.



13-cü dər. Tədris vahidinə aid eksperimental məsələlərin həlli (praktik məşğələ)



Standart: 1.3.1.; 4.1.1.

Dərsin məqsədi. Şagird: elektrolitlərin xassələri, ion mübadiləsi reaksiyaları, duzların hidrolizi, elektrolitlərin suda həll olduqda istilik effekti yaratmasına aid biliklərini təcrübələrlə yoxlayır, müxtəlif reaksiyaların molekulyar və ion tənliklərini yazmaq bacarığını inkişaf etdirir və möhkəmləndirir.

İntegrasiya: F.: 1.1.4.; 3.1.2.

Resurslar: kimya stəkanları, sınaq şüşələri, Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , AlCl_3 , ZnCl_2 , NaCl , ZnSO_4 , CuCl_2 , Na_2SO_3 , HCl , HNO_3 , NaOH , H_2SO_4 məhlulları, lakmus, metiloranj.

Dərsin gedişi

Dərs şagirdlərin 4–5 nəfərlik qruplarda yerləşdirilməsi ilə başlayır. Bütün qruplara əvvəlcə eyni tapşırıq verilir: zəif elektrolit olan əsaslar, turşular və duzların formullarını yazın. Qruplardan bir nümayəndə çağırmaqla lövhədə hər birindən olmaqla 2–3 zəif turşu, əsas və duzun formulu yazdırılır. Sonra başqa tapşırıq verilir: hər şagird zəif əsas, turşu və ya duzun alınmasına aid bir reaksiyanın molekulyar və ion tənliklərini yazsın. Həmçinin qələvi ilə turşu arasında gedən bir reaksiyanın tənliklərini yazmaq tapşırılır. Elan olunur ki, maddələri seçməkdə hər bir şagird sərbəstdir.

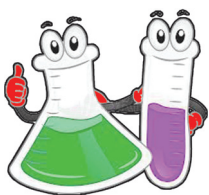
Tapşırıqlar icra olunduqdan sonra hər qrupa stəkanlarda və ya sınaq şüşələrində turş və qələvi mühit yaradılab, bilən iki duz kristalları, distillə suyu (olmadıqda yağış və ya qar suyu) və indikator (lakmus və ya metiloranj) paylanır. Həmin duzları suda həll edib indikatorla yoxlamaq, gedən hidroliz reaksiyalarının ion tənliklərini yazmaq və yaranan mühiti müəyyənləşdirmək tapşırılır.

Sonrakı tapşırıq: verilmiş duz və turşu məhlullarının hansıları arasında reaksiya gedəcəkdir? Bu reaksiyaları aparın və gedən reaksiyaların molekulyar və ion tənliklərini yazın. Bu məqsədlə qruplara Na_2CO_3 , ZnSO_4 , CuCl_2 , Na_2SO_3 , Na_2SO_4 , HCl , HNO_3 , NaOH məhlulları və təmiz sınaq şüşələri verilir. Praktik işlər yerinə yetirilərkən müəllim qrupların fəaliyyətinə nəzarət edir, hər bir şagirdin müəyyən işi görməsinə çalışır.

Ev tapşırığı: İcra olunan praktik işlərin (çalışmalar və kimyəvi təcrübələrin) gedişi və nəticələri barədə hesabat yazın.

Növbəti dərstdə hesabat yazılmış dəftərlər yığılır, yoxlanılır və **qiymətləndirilir**. Jurnalda ümumi qiymət yazıldıqda həm hesabatın yazılma səviyyə və səliqəsi, həm də sinifdə praktik işlərin yerinə yetirilməsi zamanı şagirdlərin fəallığı, bacarığı nəzərə alınır.

Kimyəvi təcrübələr aparmaq imkanı olmadıqda sinif şagirdləri praktik məşğələdə hesablama məsələləri və mövzuya aid çalışmalar həll edirlər.



14-cü dər. Tədris vahidinə daxil olan mövzulara aid bilik və bacarıqların təkrarı, yoxlama yazı işi (KSQ)



Dərsin məqsədi: Tədris vahidinə aid sinif şagirdlərinin bilik və bacarıqlarının səviyyəsini müəyyənləşdirmək və qiymətləndirmək.

Resurslar: iki variantda test tapşırıqları, onları təqdim etmək üçün ekran vasitələri (kompüter, proyektor və s.) və ya böyük kağız üzərində tapşırıqların mətni.

Dərsin gedişi

Yazı işini aparmaq üçün şagirdlərin hazırlıq vəziyyəti yoxlanılır (3–5 dəq.), test tapşırıqları variantları böyüdülmüş şəkildə təqdim olunur. Nümunə üçün bir test variantı mətnini veririk:

Test

1. Elektrolitləri seçin:

1. Xlorid turşusu
2. Xörək duzu
3. Şəkər
4. Etil spirti
5. Sirkə turşusu
6. Qlükoza

2. Qısa ion tənliyi $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ olan reaksiya hansıdır?

- A) $Cu(OH)_2 + HCl \rightarrow$
- B) $Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow$
- C) $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow$
- D) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
- E) $Al(OH)_3 + HCl \rightarrow$

3. Hansı halda maddələrin suda məhlulları arasında reaksiya axıra qədər getmir?

- A) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
- B) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
- C) $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$
- D) $\text{CuSO}_4 + \text{NaNO}_3 \rightarrow$
- E) $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$

4. Hansı duz hidrolizə uğramır?

- A) KNO_3 B) K_2CO_3 C) Na_2S D) ZnCl_2 E) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

5. Yalnız qüvvətli elektrolitlərdən ibarət sıranı göstərin.

- A) NaNO_3 , BaSO_4 , CaCl_2
- B) AlCl_3 , AgCl , CaCl_2
- C) NaCl , H_2SO_4 , K_2SO_4
- D) NH_4Cl , KCl , Ag_3PO_4
- E) AgCl , K_2CO_3 , NaBr

6. 2 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ionlara dissosiasiya etdikdə alınan ionların ümumi sayı $18,06 \cdot 10^{23}$ olmuşdur. Dissosiasiya dərəcəsi neçə faizdir?

7. 1 mol FeCl_3 suda həll olduqda cəmi neçə ion əmələ gəlir? ($\alpha = 100\%$)

8. İçərisində Na_2SO_4 , KCl , AgNO_3 , CuBr_2 olan məhluldan elektrik cərəyanı buraxıldıqda katoddə hansı maddələr hansı ardıcılıqla ayrılacaqdır?

- A) H_2 , Ag , Cu B) Ag , Cu , H_2 C) Cu , Ag , H_2
- D) Cu , H_2 , Ag E) Ag , H_2 , Cu

9. Hansı elektrolitlərin suda məhlulu elektroliz edildikdə elektrodalarda eyni məhsullar alınacaqdır?

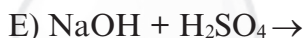
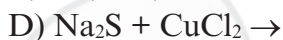
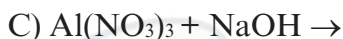
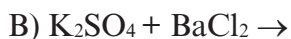
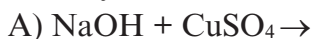
- 1) $\text{CuSO}_4 \rightarrow$ 2) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 3) $\text{KNO}_3 \rightarrow$
- 4) $\text{CaCl}_2 \rightarrow$ 5) $\text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ 6) $\text{NaBr} \rightarrow$

10. Uyğunluğu müəyyən edin:

Qısa ion tənliklərinin əmsalları cəmi:

- 1) 3; 2) 4; 3) 5.

Reaksiyalar



11. Uyğunluğu müəyyən edin.

Duzun suda məhlulunda mühit:

- 1) turş, 2) qələvi, 3) neytral olur?



12. NaOH-ı suda həll etdikdə cəmi $9,03 \cdot 10^{23}$ ion əmələ gəlsə, NaOH-n neçə molu dissosiasiya etmişdir?

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ümumi təhsilin fənn standartları I–XI siniflər. Bakı, 2012, 400 səh.
2. Kimya fənn kurikulumu// Kimya məktəbdə. 2014. № 2-3
3. 9-cu sinifdə kimyanın tədrisi (Xodakov Y.V. və b.). Müəllimlər üçün metodik vəsait. Bakı, «Maarif», 1975.
4. **Əliyev A.H., Əkbərov O.H.** Kimyadan məsələlər, çalışmalar və testlər. Bakı, «Nərgiz», 2003.
5. **Abbasov M.M.** Kimya (abituriyentlər və yuxarı sinif şagirdləri üçün dərs vəsaiti – I hissə). Bakı, 2007, TQDK.
6. **Veysova Z.** Fəal/interaktiv təlim. Azərbaycan Təhsil Nazirliyi. UNESCO, 2008.
7. Преподавание неорганической химии в средней школе. (Метод. пособие для учителей). Изд. 2-е, перераб. М., «Просвещение», 1975.
8. **Вивюрский В.Я.** Заключительные уроки по химии в средней школе. (Пособие для учителя). М. «Просвещение», 1980.
9. Дидактика средней школы /Под ред. М.Н.Скаткина / М., «Просвещение», 1982.
10. **Махмутов М.И.** Современный урок. М., «Просвещение», 1981.
11. **Зуева М.В.** Развитие учащихся при обучении химии. М. «Просвещение», 1978.
12. **Иванова Р.Г., Савич Т.З., Чертков И.Н.** Самостоятельная работа учащихся на уроках химии. М., «Просвещение», 1982.
13. Методика преподавания химии: Учебн. пособие для студентов пед. ин-ов по химии и биологии. Спец. М., «Просвещение», 1984.
14. **Ксензова Г.Ю.** Перспективные школьные технологии (учеб.-метод. пособие). М., Педагогическое общество России, 2000.
15. **Кларин М.В.** Педагогическая технология в учебном процессе. М., 1989.

16. Актуальные проблемы дифференцированного обучения. Минск, 1992.

17. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования (учебн. пособ. для студ. и пед. кадров). Е.С.Полат и др. Под ред. Е.С.Полат. М., Изд. Цент., «Академия», 2000.

18. **Селевко Г.К.** Современные образовательные технологии /Учебн. пособие/ М., Народное образование, 1998.

19. **Хомченко И.Г.** Общая химия. М., Химия, 1987.

20. **Петров М.М., Михилев Л.А., Кукушкин Ю.Н.** Неорганическая химия. М., Химия, 1976.

21. Концепция программы курса химии для 8–9 классов общеобразовательных учебных заведений. (Под общей редакцией акад. РАН В.В.Лунина). Москва, 2003.

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
1. VIII sinifdə «Kimya»nın tədrisinə dair metodik tövsiyələr	4
1.1. Təlimin məzmunu barədə	4
1.2. VIII sinifdə tətbiq olunan təlim və qiymətləndirmə strategiyaları haqqında.....	4
1.3. Təlimin planlaşdırılması barədə.....	9
1.4. İllik planlaşdırma nümunəsi	11
2. Dərs mövzularının tədrisi metodikası	18
I tədris vahidi. Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri	18
1-ci dərs. Oksidlər – adlandırılması, təsnifatı və fiziki xassələri.....	20
2-ci dərs. Oksidlərin alınması və kimyəvi xassələri.....	24
3-cü dərs. Əsaslar – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınması.....	26
4-cü dərs. Əsasların fiziki və kimyəvi xassələri.....	28
5-ci dərs. Turşular – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınma üsulları.....	30
6-cı dərs. Turşuların fiziki və kimyəvi xassələri.....	32
7-ci dərs. Duzlar – tərkibi, təsnifatı, adlandırılması və alınma üsulları	34
8-ci dərs. Duzların mühüm xassələri	37
9-cu dərs. Praktiki məşğələ. «Qeyri-üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri arasında genetik əlaqə» mövzusunda eksperimental məsələlərin həlli	39
10-cu dərs. Yoxlama yazı işi (test üsulu ilə) (KSQ)	42
II tədris vahidi. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı. Kimyəvi reaksiyaların sürəti.	
Kimyəvi tarazlıq	48
1-ci dərs. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı.....	49
2-ci dərs. Kimyəvi reaksiyaların sürəti.....	51
3-cü dərs. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən amillər.....	53
4-cü dərs. Katalizatorlar və katalitik reaksiyalar	56
5-ci dərs. Kimyəvi tarazlıq.....	58
6-cı dərs. Kimyəvi tarazlığa təsir edən amillər	61

7-ci dər. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə müxtəlif amillərin təsirinin öyrənilməsi (Praktik məşğələ)	65
8-ci dər. Yoxlama yazı işi (test üsulu ilə) (KSQ)	69
III tədris vahidi. Dövri qanun. Kimyəvi elementlərin dövri sistemi və atomun quruluşu	73
1-ci dər. Dövri qanun	74
2-ci dər. Kimyəvi elementlərin dövri sistemi	78
3-cü dər. Atom modelləri. Elektron orbitalları	80
4-cü dər. Atomların elektron örtüyünün quruluşu	82
5-ci dər. Energetik səviyyələrdə orbitalların elektronlarla dolması ardıcılığı. Atomun elektron formulları	85
6-cı dər. I–IV dövr elementlərinin elektron quruluşu	87
7-ci dər. Atomların stasionar (normal) və həyəcanlanmış halı	92
8-ci dər. Atomun quruluşuna əsasən elementin xassələrinin müəyyən edilməsi	94
9-cu dər. Elementlərin xassələrinin dövriliyi. Dövri qanunun əhəmiyyəti	96
10-cu dər. Tədris vahidinə aid yoxlama yazı işi (KSQ)	98
IV tədris vahidi. Kimyəvi rabitə	102
1-ci dər. Kimyəvi elementlərin elektromənfiliyi	103
2-ci dər. Kimyəvi rabitə. Kovalent rabitə	105
3-cü dər. Kovalent rabitənin əmələgəlmə mexanizmi	107
4-cü dər. Kovalent rabitənin növləri	110
5-ci dər. Kovalent rabitənin xassələri	115
6-cı dər. Atom orbitallarının hibridləşməsi və onun molekulun formasına təsiri	116
7-ci dər. İon rabitəsi	118
8-ci dər. Metal və hidrogen rabitəsi	119
9-cu dər. Kristal qəfəslərin tipləri	122
10-cu dər. Yoxlama yazı işi (KSQ)	124
V tədris vahidi. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları	129
1-ci dər. Oksidləşmə dərəcəsi	131
2-ci dər. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları	134
3-cü dər. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaların əmsallaşdırılması	136
4-cü dər. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının növləri	139

5-ci dər. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının xüsusi halları.....	141
6-cı dər. Tədris vahidinə aid yoxlama yazı işi (KSQ).....	143
VI tədris vahidi. Elektrolitik dissosiasiya. Elektroliz. Hidroliz	148
1-ci dər. Elektrolitik dissosiasiya proseslərinin mahiyyəti	149
2-ci dər. Hidrat nəzəriyyəsi.....	153
3-cü dər. Turşular və əsasların dissosiasiyası	155
4-cü dər. Duzların dissosiasiyası	157
5-ci dər. Dissosiasiya dərəcəsi. Zəif və qüvvətli elektrolitlər	159
6-cı dər. Dissosiasiya dərəcəsinə təsir edən amillər. Dissosiasiya sabiti	162
7-ci dər. İon mübadiləsi reaksiyaları.....	164
8-ci dər. Elektroliz.....	166
9-cu dər. Elektrolitlərin suda məhlulunun elektrolizi.....	169
10-cu dər. Elektroliz prosesinə təsir edən amillər. Elektrolizin tətbiqi.....	172
11-ci dər. Duzların hidrolizi	174
12-ci dər. Hidrolizə təsir edən amillər. Hidroliz dərəcəsi	178
13-cü dər. Tədris vahidinə aid eksperimental məsələlərin həlli (praktik məşğələ).....	180
14-cü dər. Tədris vahidinə daxil olan mövzulara aid bilik və bacarıqların təkrarı, yoxlama yazı işi	182
İstifadə edilmiş ədəbiyyat	185

Nəşriyyat redaktoru *Gülər Mehdiyeva*
Bədii və texniki redaktoru *Abdulla Ələkbərov*
Kompüter tərtibatçıları *Səadət Quluzadə, Təhmasib Mehdiyev*
Korrektor *Ülkər Şahmurov*

Çapa imzalanmışdır 22.06.2015. Kağız formatı 70x100 mm.
Ofset çapı. Ofset kağızı. Məktəb qarnituru. Fiziki çap sürəti 12,0.
Uçot nəşr vərəqi 11,5. Sifariş 47. Tiraj 7000. Pulsuz.

«Aspoliqraf LTD» MMC
Bakı, AZ 1052, F.Xəvski küç., 121^B
e-mail: aspoliqraf@box.az

*Mütəllim Məhərrəm oğlu Abbasov
Akif Hümət oğlu Əliyev*

KİMYA

8-ci sinif

(Mütəllim üçün metodik vəsait)

Bakı, «Aspoliqraf», 2015.