

Kimya

METODİK VƏSAİT

8



Elşad Abdullayev

Elmar İmanov

Elmir Manafov

Kimya

METODİK VƏSAİT

Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
kimya fənni üzrə metodik vəsait

8

©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0International (CC BY-NC-SA 4.0)

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır. 

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi trm@arti.edu.az və derslik@edu.gov.az elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.
Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
VIII sinif kimya fənni üzrə məzmun standartları	4
I yarımil üzrə illik planlaşdırma	5
II yarımil üzrə illik planlaşdırma	6
Bölmə 1. Atomun quruluşu və dövri cədvəl	7
Bölmə 2. Kimyəvi rabitə	32
Bölmə 3. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı	54
Bölmə 4. Kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər	71
Bölmə 5. Oksidləşmə və reduksiya prosesləri	94
Bölmə 6. Turşular və əsaslar	107

Giriş

Kimya fənni dərslik komplekti dərslik, iş dəftəri və metodik vəsaitdən ibarətdir. Dərslik kimya fənni kurikulumunda 8-ci sinif üzrə məzmun standartlarının reallaşdırılmasını təmin edən təlim materiallarını ehtiva edir. Metodik vəsait “Kimya”nın 8-ci sinif üçün məzmun xətlərini, standart, altstandartlarını (təlim nəticələrini) və dərs planlaşdırma metodlarının izah olunduğu girişdən və dərslikdəki bölmələrin qısa icmallarının, iş sxemlərinin və təlim materialları ilə iş prinsiplərinin təqdim olunduğu hissədən ibarətdir. İş dəftəri mövzular, bölmələr və yarımlıq üzrə tərtib olunan qiymətləndirmə tapşırıqlarından ibarətdir.

Kimyanın tədrisi zamanı şagirdlər bizi əhatə edən aləmdə mövcud olan maddələri, onların tərkibini, quruluşunu, alınmasını, xassələrini, tətbiqini, çevrilmələrini, bu çevrilmələr zamanı müşahidə olunan dəyişiklikləri, çevrilmələrin əhəmiyyətini və onların ətraf mühitə təsirini öyrənir, anlayışları seçmək və tətbiq etmək, şəxsi və sosial məsuliyyət, davamlı öyrənmə, intellektual maraq, özünü istiqamətləndirmə, məsuliyyət, dözümlülük, məhsuldarlıq, özünü tənzimləmə, özünə nəzarət, ünsiyyət, əməkdaşlıq, qrup işi, rəhbərlik, təqdimat, tənqidi düşüncə, problem həll etmə, analiz, əsaslandırma, təfsir etmə, qərar qəbul etmə, adaptiv öyrənmə, yaradıcılıq kimi bacarıqlar əldə edirlər.

Kimya fənninin tədrisi zamanı təhsilverənlər təlim məqsədlərini, şagirdlərin bilik səviyyələrini və ehtiyaclarını nəzərə almaqla “Kimya” fənninin tədrisi üçün effektiv sayılan “Birbaşa təlim”, “Sorgu əsaslı təlim”, “Birgə öyrənmə”, “Problem mərkəzli öyrənmə”, “Öyrənmək üçün oxumaq”, “Layihə əsaslı öyrənmə”, “Praktiki iş”, “Anlayış xəritələrinin qurulması” və s. kimi təlim yanaşmalarından istifadə etməklə təlim prosesini daha effektiv həyata keçirə bilirlər.

Dərslikdəki mövzular 5E modelinin mərhələlərinə [“Maraqoyatma” (*Engage*), “Araşdırma” (*Explore*), “İzah etmə” (*Explain*), “Möhkəmləndirmə” (*Elaborate*) və “Qiymətləndirmə” (*Evaluate*)] uyğun ardıcılıqla yazılmışdır və öyrənmə birbaşa deyil, prosesin müəyyən mərhələlərə bölünməsi ilə aparılır. Şagirdlər:

- “Maraqoyatma” mərhələsində təqdim edilən tanış situasiya və ona aid suallar vasitəsilə müzakirəyə cəlb olunurlar;
- “Araşdırma” mərhələsində şagirdlər “Fəaliyyət” və “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” bloklarında verilmiş suallara cavab vermək üçün praktik tapşırıqlar yerinə yetirirlər;
- “İzah etmə” mərhələsində müəllimin “Maraqoyatma” və “Araşdırma” mərhələlərində əldə etdikləri bilikləri ümumiləşdirməsini, yeni mövzunun izahını dinləyirlər;
- “Möhkəmləndirmə” mərhələsində “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” başlığı ilə təqdim olunan sual, məsələ və ya tapşırıqlar həll edirlər;
- “Qiymətləndirmə” mərhələsində “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” başlığı ilə təqdim olunan sual və tapşırıqlarla məzmunun mənimsəmə səviyyəsini ölçürlər.

Mövzularda “Bilirsinizmi?” bloklarının verilməsi təbiət, elm tarixi, gündəlik həyat və ya texnologiyaya aid maraqlı faktları və məlumatları şagirdlərə təqdim etməkdir.

Mövzulardan sonra isə ardıcıl olaraq “Elm, texnologiya, həyat”, “Layihə”, “Xülasə” və “Ümumiləşdirici tapşırıqlar” verilmişdir. “Elm, texnologiya, həyat” blokunda bölmədə öyrənilən biliklərin tarixi inkişafı, tətbiqi və ya mümkün inkişaf istiqamətlərinə dair oxu materialı verilir. Bu materiallar qiymətləndirmə materialı hesab olunmur, yalnız şagirdlərin oxumaq və öyrəndiklərini nümayiş etdirmək bacarıqlarını formalaşdırır. Qiymətləndirmə vasitələrinin tərtibində bu materiallardan istifadə yolverilməzdir.

“Layihə” blokunda şagirdlər öyrəndikləri nəzəri bilikləri real həyat nümunələrinə tətbiq edir, modelləşdirir və analiz bacarıqlarını nümayiş etdirirlər. Bu blokda bəzən digər fənlərdə əldə edilən bilik və bacarıqlar kimya ilə sintez olunur. Verilən layihələrin bəziləri şagirdlər tərəfindən evdə sərbəst şəkildə həyata keçirilir, dərstdə bu layihələrin nəticələri müzakirə olunur.

“Xülasə” blokunda bölmədə keçilən vacib anlayışlar və məlumatlar sxemlər və anlayış xəritələrində ümumiləşdirilir. Bu da şagirdlərin bu materialı ümumiləşdirilmiş və əlaqələndirilmiş şəkildə qavramalarına kömək edir.

“Ümumiləşdirici tapşırıqlar” blokunda verilmiş tapşırıqlarda isə bölmədə öyrədilən bütün mövzulara dair sual və tapşırıqlar təqdim olunur. Şagirdlərin bu sual və tapşırıqları yerinə yetirməsinə görə bölmə üzrə materialların mənimsənilmə səviyyəsi ölçülür.

Metodik vəsaitdə dərslikdəki bölmələrin qısa icmallarının, iş sxemlərinin və təlim materialları ilə iş prinsiplərinin təqdim olunduğu hissələr dərsliyin mövzuları kimi 5E modelinə uyğun hazırlanmışdır. Hər hissənin sonunda qiymətləndirmə təqdim olunmuşdur. Aparılan qiymətləndirmələrə əsasən müəllimlər şagirdlərin qarşılaşdıqları çətinlikləri təyin edir, tədris prosesindəki zəif cəhətləri aşkar etməyə çalışır, eyni zamanda müəyyən standartlarla şagirdlərin bilik və bacarıq səviyyələrini müəyyən edirlər. Bu proses müəyyən plan əsasında, düzgün və hərtərəfli aparıldıqda, meyarları, üsulları və strategiyaları məqsədə uyğun götürüldükdə tədris prosesinin obyektiv qiymətləndirilməsinə nail olunur.

VIII sinif kimya fənni üzrə məzmun standartları

1. Maddələr və çevrilmələr, onların əhəmiyyəti

Şagird:

8-1.1. Kimyəvi reaksiyaları təsnif edir və reaksiya tənliklərini əmsallaşdırır.

8-1.1.1. Kimyəvi reaksiyaların tənliklərini tərtib edir.

8-1.1.2. Kimyəvi reaksiyaları təsnif edir.

8-1.1.3. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını izah edir.

8-1.2. Kimyəvi reaksiyaların sürətini şərh edir.

8-1.2.1. Kimyəvi reaksiyaların sürəti anlayışını və ona təsir edən amilləri izah edir.

8-1.2.2. Katalitik reaksiyaları izah edir.

8-1.3. Turşular, əsaslar, oksidlər və duzların xassələrini izah edir.

8-1.3.1. Turşuları və əsasları fərqləndirir.

8-1.3.2. Turşuların və qələvilərin ionlara ayrılmasını izah edir.

8-1.3.3. Turşu və əsasların sadə reaksiyalarını təsvir edir.

8-1.3.4. Oksidləri təsnif edir.

8-1.3.5. Turşu və əsasların bəzi tətbiq sahələrini izah edir.

8-1.3.6. Müxtəlif çirkləndiricilərin sağlamlığa və ətraf mühitə təsirlərini izah edir.

8-1.3.7. Duzların alınma reaksiyalarını izah edir.

8-1.3.8. İonların və bəzi qazların təyini üsullarını təsvir edir.

2. Atomun quruluşu və dövrilik

Şagird:

8-2.1. Atomun quruluşunu və ionların əmələ gəlməsini izah edir.

8-2.1.1. Dövri cədvəlin ilk 20 elementinin atomunda və əmələ gətirdiyi ionlarda elektronların paylanması izah edir.

8-2.1.2. Dövri cədvəldə elementlərin yerləşməsini izah edir.

8-2.1.3. Metallıq və qeyri-metallıq xassələrini izah edir.

8-2.1.4. Eyni qrupda yerləşən elementlərin atom radiusunun onların xassələrinə təsirini izah edir.

3. Atom və molekullar arasında qarşılıqlı təsir qüvvələri

Şagird:

8-3.1. Kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsini izah edir və onun növlərini fərqləndirir.

8-3.1.1. İon rabitəsinin əmələ gəlməsini izah edir.

8-3.1.2. İon rabitəli birləşmələrdə elementlərin oksidləşmə dərəcəsi anlayışını izah edir.

8-3.1.3. Kovalent rabitənin əmələ gəlməsini izah edir.

8-3.1.4. Molekulyar birləşmələrin xassələrini onların quruluşlarına və rabitə tiplərinə əsasən izah edir.

8-3.1.5. Metal rabitəsinin əmələ gəlməsini izah edir.

I yarım il üzrə planlaşdırma

Mövzu №	Mövzu	Məzmun (altstandartlar)	Saatlar
Bölmə 1. Atomun quruluşu və dövrü cədvəl			
1.1	Atomun elektron örtüyü	8-2.1.1	1
1.2	Elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanması	8-2.1.1	2
1.3	Dövrü cədvəlin tarixi	8-2.1.2	1
1.4	Müasir dövrü cədvəl	8-2.1.2	2
1.5	Elementlərin xassələrinin dövriliyi	8-2.1.3, 8-2.1.4	1
	Elm, texnologiya, həyat		1
	Layihə		1
	Xülasə və bölmənin təkrarı		1
	KSQ-1		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		11
Bölmə 2. Kimyəvi rabitə			
2.1	Kimyəvi rabitə. Oktet qaydası	8-3.1.1	1
2.2	İon rabitəsi	8-3.1.1, 8-3.1.2	2
2.3	Kovalent rabitə	8-3.1.3	2
2.4	Metal rabitəsi	8-3.1.5	1
2.5	Kristal qəfəsin tipləri	8-3.1.4	2
	Elm, texnologiya, həyat		1
	Layihə		1
	Xülasə və bölmənin təkrarı		1
	KSQ-2		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		12
Bölmə 3. Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı			
3.1	Kimyəvi tənliklər	8-1.1.1	1
3.2	Maddə kütləsinin saxlanması qanunu	8-1.1.1	2
3.3	Kimyəvi tənliklərin əmsallaşdırılması	8-1.1.1	2
3.4	Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları	8-1.1.2	1
3.5	Homogen və heterogen reaksiyalar	8-1.1.2	1
	Elm, texnologiya, həyat		1
	Layihə		1
	Xülasə və bölmənin təkrarı		1
	KSQ-3		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		11
	I YARIMİL ÜZRƏ ÜMUMİ		34

II yarım il üzrə planlaşdırma

Mövzu №	Mövzu	Məzmun (altstandartlar)	Saatlar
Bölmə 4. Kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər			
4.1	Kimyəvi reaksiyaların sürəti	8-1.2.1	1
4.2	Reaksiya sürətinin ölçülməsi	8-1.2.1	1
4.3	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: qatılığın təsiri	8-1.2.1	2
4.4	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: temperaturun təsiri	8-1.2.1	1
4.5	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsiri	8-1.2.1	1
	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: katalizatorun təsiri	8-1.2.2	1
	Elm, texnologiya, həyat		1
	Layihə		1
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-4		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		11
Bölmə 5. Oksidləşmə və reduksiya prosesləri			
5.1	Yanma reaksiyaları	8-1.1.3	1
5.2	Oksidlər	8-1.1.3	1
5.3	Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları	8-1.1.3	1
	Elm, texnologiya, həyat		1
	Layihə		1
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-5		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		7
Bölmə 6. Turşular və əsaslar			
6.1	Turşular	8-1.3.1, 8-1.3.2, 8-1.3.5	2
6.2	Əsaslar	8-1.3.1, 8-1.3.2, 8-1.3.5	1
6.3	Turşular və əsasların ümumi alınma reaksiyaları	8-1.3.1, 8-1.3.4, 8-1.3.6	1
6.4	Duzlar	8-1.3.7	2
6.5	Duzların alınması	8-1.3.3, 8-1.3.7	3
6.6	İon tənlilikləri	8-1.3.2, 8-1.3.3	1
6.7	İonların təyini	8-1.3.8	2
	Elm, texnologiya, həyat		1
	Layihə		1
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar		1
	KSQ-6		1
	FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ		16
	II YARIMİL ÜZRƏ ÜMUMİ		34
	İL ÜZRƏ ÜMUMİ		68

1-ci BÖLMƏ

Atomun quruluşu və dövrü cədvəl

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 1.1	Atomun elektron örtüyü	1	8	3
Mövzu 1.2	Elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanması	1	12	6
Mövzu 1.3	Dövrü cədvəlin tarixi	1	16	12
Mövzu 1.4	Müasir dövrü cədvəl	1	19	14
Mövzu 1.5	Elementlərin xassələrinin dövriliyi	1	25	18
	Elm, texnologiya, həyat	1	29	
	Layihə	1	30	
	Ümumiləşdirici dərs (xülasə və ümumiləşdirici tapşırıqlar)	1	33	20
	KSQ	1		
	cəmi	10		

Bölmənin qısa icmal

Bu bölmədə şagirdlər maddənin əsas quruluş vahidi olan atomun elektron örtüyü ilə tanış olacaq, elektronların energetik səviyyələr üzrə necə paylandığını öyrənəcək və bu quruluşun elementlərin kimyəvi xassələrinə təsirini izah edəcəklər. Onlar atom modelinin tarixi inkişaf mərhələlərini araşdıracaq, dövrü cədvəlin yaranmasının zəruriliyini və elmi əhəmiyyətini anlayacaqlar. Mendeleyevin klassik dövrü cədvəli ilə müasir dövrü sistem arasındakı fərqləri müqayisə edərək elementlərin yerləşmə prinsiplərini və bu yerləşmənin atomun quruluşu ilə necə əlaqəli olduğunu öyrənəcəklər. Şagirdlər həmçinin elementlərin xassələrinin dövrlər və qruplar üzrə dəyişməsində dövrü qanunauyğunluqları müşahidə edəcək, bu dəyişikliklərin səbəblərini analiz edərək atom radiusu, metallıq, qeyri-metallıq, kimyəvi aktivlik kimi xüsusiyyətlərin necə dəyişdiyini cədvəl və qrafiklərlə ifadə etməyi öyrənəcəklər. Elementlərin elektron konfigurasiyasını yazmağı, atomun elektron örtüyünə əsasən onun dövrü cədvəldəki yerini müəyyənləşdirməyi və xassəsini proqnozlaşdırmağı bacaracaqlar. Bölmə boyu tətbiq edilən fəaliyyətlər, cütlərlə və qrup işləri, sadə modelləşdirmə tapşırıqları şagirdlərin analitik düşünmə, müqayisə etmə, səbəb-nəticə əlaqəsi qurma və nəticə çıxarma bacarıqlarını formalaşdıracaq. “Elm, texnologiya və həyat” rubrikasında şagirdlər atom haqqında biliklərin texnologiyada, sənayedə və müasir tədqiqatlarda necə tətbiq olunduğunu araşdıracaq, bu biliklərin gündəlik həyatda əhəmiyyətini dərk edəcəklər. “Layihə” bölməsində isə şagirdlər elementlərin dövrü sistem üzrə qruplaşdırılması, elektron örtüyünün vizuallaşdırılması və xassələr arasında əlaqələrin müəyyənləşdirilməsi kimi fəaliyyətləri yerinə yetirməklə həm fərziyyə irəli sürmə, həm də nəticə çıxarma bacarıqlarını inkişaf etdirəcəklər.

Bölməyə giriş

Bölməyə giriş zamanı müəllim dərsliyin ilk səhifəsindəki mətn və şəkil əsasında şagirdlərlə maraqlı və yönləndirici söhbət aparır. D.Mendeleyevin həyatı və dövrü cədvəlin yaradılması ilə bağlı faktların verilməsi, bölməyə tarixi-konseptual yanaşmanı formalaşdırır. Müəllim şagirdlərin diqqətini cəlb etmək üçün giriş mətni əsasında düşündürən suallar verir, onların mövzuya qarşı marağını artırır və eyni zamanda əvvəlki bilikləri aktivləşdirir. Müəllim aşağıdakı suallarla müzakirəyə başlaya bilər:

Kimyəvi elementlər haqqında nələri bilirsiniz?

Gündəlik həyatda hansı kimyəvi elementlərin adını eşitmisiniz?

Sizcə, bu elementləri cədvəl şəklində sistemləşdirmək nəyə görə vacibdir?

Bütün maddələr elementlərdən ibarətdirsə, bu elementlər arasında hansı oxşar və fərqli cəhətlər ola bilər?

Daha sonra müəllim şagirdlərə dərsliyin giriş mətni (Mendeleyevin həyatı və dövrü cədvəl haqqında məlumat) ilə tanış olmağı tapşırır. Mətndəki əsas məqamlar üzərində dayanaraq aşağıdakı mühakiməyə söykənən sualları səsləndirə bilər:

Mendeleyev özü element kəşf etməsə də, sizcə, onun elmi nailiyyəti nədən ibarət idi?

Əgər elementlər müəyyən qanunauyğunluqla yerləşdirilibsə, sizcə, bu onların quruluşları ilə əlaqədirmi? Mendeleyevin boş xanalar qoyması hansı elmi yanaşmanı əks etdirir?

O, hələ kəşf olunmamış bir şeyi necə “görə” bilmişdi?

Müəllim şagirdlərin cavablarını genişləndirir, elmi təfəkkürü gücləndirmək üçün onlara istiqamətləndirici əlavə suallar verir:

Bu cədvəl olmasaydı, kimya elmində hansı çətinliklər yaşana bilərdi?

Dövri sistemin tətbiqi, sizcə, təkcə elm üçün mü vacibdir, yoxsa gündəlik həyat və texnologiya üçün də faydalıdır?

Bəs siz atomların tərkibində nələr olduğunu və bu quruluşun onların xassəsinə necə təsir etdiyini öyrənmək istərdinizmi?

Beləliklə, müəllim tarixi girişlə elmi mövzunu əlaqələndirərək şagirdləri bölmənin əsas anlayışları – atomun quruluşu, elektronların yerləşməsi və elementlərin sistemləşdirilməsi ilə tanış etməyə hazırlaşdırır. Bu mərhələ dərsə keçid üçün elmi-məntiqi zəmin yaradır və motivasiyanı gücləndirir.



Mövzu 1.1.

Atomun elektron örtüyü (1 saat)

- Dərslik: səh. 8
- İş dəftəri: səh. 3

Altstandartlar	8-2.1.1.
Təlim məqsədləri	Dövri cədvəlin ilk 20 elementinin atomunda və əmələ gətirdiyi ionlarda elektronların paylanmasını izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Tədqiqat bacarığı, tənqidi düşünməyi bacarmaq, interaktivlik, əməkdaşlıq, İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Atomun quruluşunu və energetik səviyyələri xarakterizə edən sxemlər və tablolar.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbetmə. Atomda olan elektronların planetlər sistemi ilə oxşarlığı və müqayisəsi.

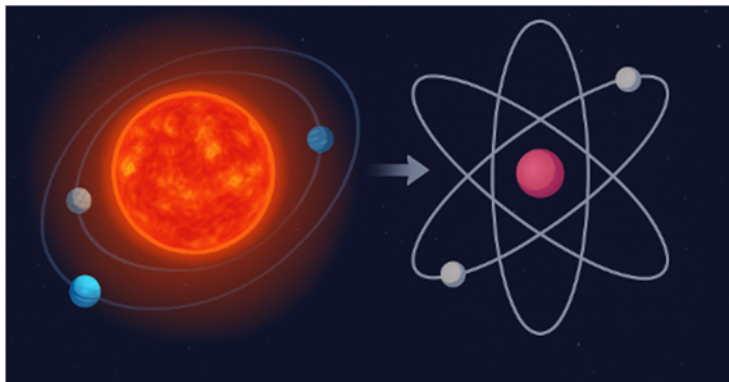
İzahetmə. Atomun quruluşunun çoxmərtəbəli bina ilə müqayisəsi, “elektron örtüyü” anlayışının formalaşdırılması, elektronların energetik səviyyələr üzrə yerləşmə prinsipinin mənimsənilməsi.

Araşdırma. Sadə atomların ($Z \leq 10$) nümunəsində elektron örtüyünün qurulması, energetik səviyyələr üzrə elektronların paylanma qaydalarının araşdırılması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-10.

Qiymətləndirmə. Elektron örtüyünün energetik səviyyə modelində təhlili, orbitalların formalarına görə fərqləndirilməsi, orbitallarda olan elektron sayının müəyyən edilməsi.

CƏLBETMƏ Dərsin başlanğıcında müəllim şagirdlərə 7-ci sinifdən tanış olan planetlər və Günəş sistemi modelini xatırladır. Dərslikdəki şəkil və təsvir əsasında elektronların nüvə ətrafında hərəkətini planetlərin Günəş ətrafında fırlanmasına bənzədərək atomun quruluşunu makroskopik anlayışlarla əlaqələndirir.



Bu yanaşma şagirdlərin əvvəlki biliklərini aktivləşdirməklə yanaşı, onları elektron örtüyünün necə qurulduğunu düşünməyə təşviq edir. Müəllim şagirdlərə aşağıdakı istiqamətləndirici sualları ünvanlaya bilər:

“Atomun müxtəlif elektron təbəqələrində hərəkət edən elektron sayları eyni, yoxsa müxtəlif olur?”

“Nüvəyə yaxın olan elektronun enerjisi nüvədən uzaqda olan elektronun enerjisindən az, yoxsa çoxdur? Fikrinizi əsaslandırın”.

Bu suallar şagirdlərin elektronların yerləşməsi haqqında ilkin təxminlər irəli sürməsinə, enerjinin və məsafənin əlaqəsi barədə fərziyyə qurmasına, əvvəlki dərslərlə (7-ci sinif fizika və kimya fənləri ilə) əlaqə qurmasına şərait yaradır. Müəllim suallar əsasında müzakirə təşkil edir, şagirdlərin fikirlərini sadə cizgilərlə lövhədə sxemləşdirir, fərqli düşüncələri səsləndirməyə imkan yaradır. Bu mərhələdə məqsəd şagirdlərə doğru cavab verməkdən çox düşünmək, fərqləndirmək və səbəb-nəticə əlaqəsi qurmağa çalışmaqdır. Sonda müəllim deyir: “Bu gün biz atomun nüvə ətrafında yerləşən elektronlarının necə düzülməsini, energetik təbəqələrin necə formalaşdığını və bu düzülüşün elementlərin xassələrinə necə təsir etdiyini öyrənəcəyik”.

İZAHETMƏ Bu mərhələdə müəllimin əsas məqsədi şagirdlərə atomun elektron örtüyü haqqında sistemli və məntiqi şəkildə məlumat vermək, onların bu anlayışı həm nəzəri, həm də vizual olaraq mənimsəməsinə şərait yaratmaqdır. Dərsə atomun quruluşunun qısa xatırlatması ilə başlanır: atomun mərkəzində yerləşən müsbət yüklü nüvə və onun ətrafında dövr edən mənfi yüklü elektronlar olduğu vurğulanır. Müəllim qeyd edir ki, bu elektronlar atom daxilində təsadüfi hərəkət etmir, onlar müəyyən qaydalara uyğun şəkildə müxtəlif təbəqələr üzrə yerləşir. Bu yerləşmə elektron örtüyü adlanır. Müəllim şagirdlərə çoxmərtəbəli bina bənzətməsi vasitəsilə elektron təbəqələrinin necə qurulduğunu izah edir. Bu bənzətməyə əsasən:

bina — atomu,

mərtəbələr — elektron təbəqələrini (energetik səviyyələri),

mənzillər — yarım səviyyələri,

otaqlar — orbitaları təmsil edir.

Müəllim lövhədə bu strukturu sxematik şəkildə çəkə və dərslikdəki şəkillərlə əlaqələndirə bilər. Daha sonra “orbital” anlayışı izah olunur. O qeyd edir ki, elektronlar nüvənin ətrafında fırlanarkən orbital adlanan sahələrdə yerləşir. Müəllim orbitaların elektronların “yaşadığı ehtimal bölgələri” olduğunu vurğulayır, bildirir ki, s-orbitalar sferik formada (küre formasında), p-orbitalar hantel formasında, d- və f-orbitalar mürəkkəb quruluşa malikdir. Sonra müəllim bu orbitaların müəyyən yarım səviyyələrdə birləşdiyini bildirir və “yarım səviyyə” anlayışını təqdim edir: s, p, d və f yarım səviyyələri və onların daxilindəki orbital sayı və yerləşə biləcək maksimum elektron miqdarı haqqında məlumat verir.

s-yarım səviyyələr – bir s-orbitalından ibarətdir, maksimum 2 elektron tutur.

p-yarım səviyyələr – üç p-orbitalından (p_x , p_y , p_z) ibarətdir, hər birində 2 elektron olmaqla cəmi 6 elektron tutur.

d-yarım səviyyələr – beş d-orbitalından ibarətdir və maksimum 10 elektron tutur.

f- yarım səviyyələr – yeddi f-orbitalından ibarətdir və maksimum 14 elektron tutur.

Növbəti addımda müəllim “energetik səviyyə” anlayışını təqdim edir. Bu səviyyələr elektronların nüvədən uzaqlığı və enerjisi ilə müəyyən olunur. Nüvəyə yaxın olan elektronların enerjisi az, uzaqda olanların isə çox olur. Müxtəlif səviyyələr müxtəlif yarım səviyyələrdən ibarətdir:

1-ci səviyyə: yalnız s (1s) – 2 elektron

2-ci səviyyə: s və p (2s, 2p) – 8 elektron

3-cü səviyyə: s, p və d (3s, 3p, 3d) – 18 elektron

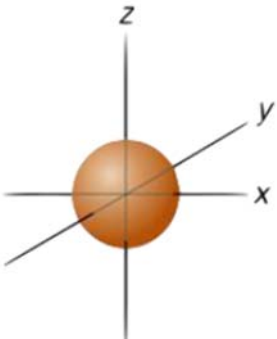
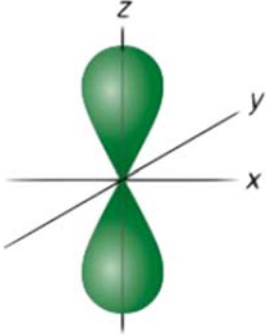
Energetik səviyyə	Yarım səviyyə	Orbital sayı (xana)	Orbital forması
1-ci səviyyə	1s	1	Kürə
2-ci səviyyə	2s, 2p	1, 3	Kürə, hantel
3-cü səviyyə	3s, 3p, 3d	1, 3, 5	Kürə, hantel, mürəkkəb

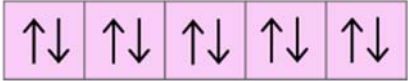
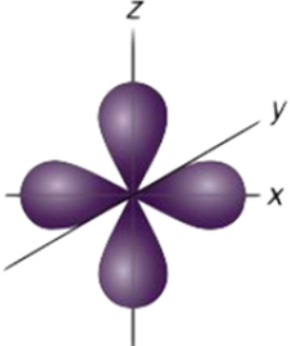
Daha sonra müəllim dərslikdəki sxemlər və cədvəllər üzərində dayanaraq bu bölgünü ümumiləşdirir:

Energetik səviyyə → yarım səviyyə → orbital → elektron sayı

Dərslikdəki xanalı qrafik (orbital təsviri) istifadə edilərək s, p, d yarım səviyyələrinin yerləşmə forması və energetik ardıcılığı vizual şəkildə izah olunur.

Sonra müəllim şagirdlərə sadə nümunələr (məsələn: H, He, Li, Be, B, C elementləri) üzərində elektron örtüyünün necə qurulduğunu göstərir və izahat zamanı energetik ardıcılığa diqqət yetirilməsinin vacibliyini vurğulayır.

s		2 elektron	
p		6 elektron	

d		10 elektron	
---	---	-------------	---

ARAŞDIRMA Bu fəaliyyətdə məqsəd şagirdlərin elektronların orbitallarda yerləşmə qaydasını qrafik və sxemlər vasitəsilə vizual olaraq ifadə etməsi, həmçinin orbital-xana modeli ilə elektronların paylanması ilə tanışlığıdır. Müəllim sinfi qruplara ayırır və tapşırıqları təqdim edir. Şagirdlər tapşırıqları fərdi, cütlər və ya qruplar şəklində yerinə yetirirlər. Müəllim tapşırıqları sadə təlimatlarla təqdim edir, müşahidə edir, ehtiyac olduqda istiqamət verir və nəticələrin paylaşılmasını təşkil edir. Əvvəlcə şagirdlərin bilikləri əsasında onlardan aşağıdakı cədvəli doldurmalarını tələb edir.

Energetik yarım səviyyə	Ümumi orbital sayı	Orbitalın forması

Şagirdlər yarım səviyyələrin orbital sayını xatırlayır və uyğun formada yazırlar. Bəzi şagirdlərə bələdçi kartlar verilir – üzərində "kürə", "hantel", "mürəkkəb" yazılıb. Onlar bunları uyğunlaşdıraraq öz cədvəllərinə yerləşdirirlər. Daha sonra müəllim 1-ci, 2-ci və 3-cü energetik səviyyələrdə hansı yarım səviyyələrin olduğunu və onu şagirdlərdən cədvəldə qeyd etmələrini istəyir.

Energetik səviyyə	Yarım səviyyə	Orbital (xana)	Ümumi orbital sayı

Şagirdlər əvvəlki biliklərindən istifadə edərək energetik səviyyələri xatırlayır və uyğun yarım səviyyələri yazırlar. Daha sonra hər yarım səviyyədəki orbital sayı toplanır və cəmi orbital sayı sütununa qeyd olunur. Müəllim bu fəaliyyəti maqnit lövhə, karton xanalar, rəngli markerlər və ya interaktiv taxta üzərində təşkil edərsə, daha yaddaqalan və praktik olar.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə dərslərdə təqdim olunan “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu tapşırıq vasitəsilə şagirdlər s, p, d yarım səviyyələrinin hansı səviyyələrdə mümkün olduğunu struktur baxımından anlayır, orbital və elektron sayı ilə energetik səviyyə arasında funksional əlaqə qurmağı öyrənir, məntiqi nəticə çıxarma, düstur formalaşdırma və əsaslandırılmış cavab vermə bacarıqlarını inkişaf etdirir.

1. Atomda 1p və 2d yarım səviyyəsi varmı?

[Cavab. 1p → yoxdur, çünki 1-ci energetik səviyyədə yalnız s-yarım səviyyəsi mövcuddur. 2d → yoxdur, çünki 2-ci səviyyədə yalnız s və p yarım səviyyələri mövcuddur.]

2. Energetik səviyyənin nömrəsini n ilə işarə etdikdə bu energetik səviyyədə olan orbitalların ümumi sayı və elektron sayı üçün hansı düsturu təklif edərdiniz? Fikrinizi əsaslandırın.

[Cavab. Energetik səviyyənin orbital sayı → n^2 , elektron sayı → $2n^2$. Hər səviyyədəki yarım səviyyələrin orbital sayı cəmi n^2 olur. Hər orbital maksimum 2 elektron qəbul etdiyindən səviyyədə yerləşə bilən maksimum elektron sayı $2n^2$ düsturu ilə tapılır.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Müəllim dərslərin bu mərhələsində “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı suallar üzərində şagirdlərlə izahlı müzakirə aparır. Bu tapşırıqlar vasitəsilə şagirdlər elektron təbəqələrinin yalnız quruluş yox, enerji baxımından da fərqli olduğunu anlayır, s- və p-orbitalların forma və istiqamət fərqlərini müqayisə edir, energetik səviyyələrin daxilindəki yarım səviyyə və orbital quruluşunu tətbiq edərək maksimum elektron sayını hesablama bacarığı nümayiş etdirirlər.

1. Nə üçün elektron təbəqələrinə həm də energetik səviyyələr deyilir?

[Cavab. Elektron təbəqələri elektronların yerləşmə ardıcılığını, energetik səviyyə isə onların enerji fərqlərini ifadə edir. Elektronlar nüvədən uzaqlaşdıqca enerjiləri artır. Buna görə də elektronların yerləşdiyi təbəqələr müxtəlif enerji səviyyələrinə malikdir. Beləliklə, təbəqələr yalnız “yerləşmə yeri” deyil, həm də enerji daşıyıcıları kimi qiymətləndirilir.]

2. s- və p-orbitallar bir-birindən nə ilə fərqlənir? p_x , p_y və p_z orbitallarının oxşar və fərqli xüsusiyyətləri hansılardır?

[Cavab. s-orbital küürə formasındadır və yalnız bir istiqamətdə yerləşir. p-orbitallar (p_x , p_y , p_z) isə hantel formasındadır və bir-birinə perpendikulyar üç ox (x, y, z) boyunca yerləşir. Hər biri eyni səviyyədə eyni enerji səviyyəsinə malikdir. Bu orbitalların hər biri maksimum 2 elektron saxlayır.]

3. 2-ci energetik səviyyədə neçə yarım səviyyə və orbital var? Bu orbitallar maksimum neçə elektron hesabına yarana bilər? Fikrinizi əsaslandırın.

[Cavab. 2-ci energetik səviyyədə 2 yarım səviyyə var: 2s və 2p. 2s → 1 orbital, 2p → 3 orbital → cəmi 4 orbital. Hər orbital maksimum 2 elektron tuta bilər → maksimum 8 elektron ($2 \times 4 = 8$).]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Atomda olan elektronların energetik səviyyələr və yarım səviyyələrdə yerləşdiyini başa düşür.	Cəlbətmə, fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
s, p və d orbitallarını fərqləndirir.	İzahətmə, tapşırıq, sual-cavab
Energetik səviyyələrdə və yarım səviyyələrdə olan elektron sayını müəyyən edir.	Fəaliyyət, tapşırıq, sual-cavab

Mövzu 1.2.**Elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanması (1 saat)**

- Dərslik: səh. 12
- İş dəftəri: səh. 6

Altstandartlar	8-2.1.1
Təlim məqsədləri	Dövri cədvəlin ilk 20 elementinin atomunda və əmələ gətirdiyi ionlarda elektronların paylanmasını izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Atom modelləri, energetik səviyyələr və yarım səviyyələr əks olunmuş sxemlər.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. s-, p- və d-yarım səviyyələrinin orbital sayının müqayisəsi, qrafiki sxemlərin təqdim olunması və orbitalların enerji fərqlərinin müşahidə edilməsi.

İzahətmə. Elektronların energetik səviyyələrə və yarım səviyyələrə müəyyən ardıcılıqla yerləşməsi, orbitalların enerji sırası üzrə izahı (1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d və s.).

Araşdırma. Aufbau prinsipi, Pauli və Hund qaydasına əsasən elektronların orbitallara yerləşdirilmə qaydalarının sxematik qurulması və nümunə üzərində tətbiqi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-9.

Qiymətləndirmə. Verilmiş atomlar üçün elektronların səviyyələr üzrə yerləşdirilmə ardıcılığının qurulması, qaydalara əsaslanaraq qrafik sxemin və ya elektron konfigurasiyanın düzgünlüyünün yoxlanılması.

CƏLBETMƏ Dərsin əvvəlində müəllim şagirdlərə oksigen atomunun modelini təqdim edir və onlardan bu şəkildə 1-ci və 2-ci energetik səviyyələrdə yerləşmiş elektronların sayını və quruluşunu təhlil etmələrini istəyir. Burada məqsəd şagirdlərdə əvvəlki dərstdə öyrəndikləri “energetik səviyyə”, “yarım səviyyə” və “orbital” anlayışlarını xatırlamaq, yeni dərstdə isə bu anlayışların elektronların yerləşmə ardıcılığına necə tətbiq olunduğunu düşünməyə təşviq etməkdir.

Müəllim soruşur:

– “Bu atomun 1-ci və 2-ci energetik səviyyələrində hansı yarım səviyyələr var və bu yarım səviyyələr neçə elektron hesabına yaranır?” Şagirdlər əvvəlki dərstdən əldə etdikləri biliklərə əsasən cavab verirlər: 1-ci səviyyədə yalnız 1s yarım səviyyəsi var və maksimum 2 elektron tutur. 2-ci səviyyədə isə 2s (1 orbital) və 2p (3 orbital) yarım səviyyələri var, cəmi 8 elektron yerləşə bilər.

Müəllim davam edir:

– “Gəlin indi düşünək: oksigen atomunda bu yarım səviyyələrdə neçə elektron yerləşir? $1s^2 2s^2 2p^4$ yazılışını necə başa düşmək olar?” Şagirdlər bu strukturun səviyyə və yarım səviyyələrə görə simvolik təsvirini təhlil edir, energetik səviyyələrin ifadə olunma forması barədə ilk fərziyyələr irəli sürür.

İstiqamətləndirici suallar:

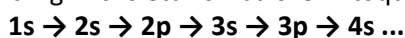
– “1p və 2d kimi yarım səviyyələr niyə olmur? Yəni hansı səviyyədə hansı yarım səviyyələr mövcuddur?”

– “1-ci səviyyədə yalnız s-yarım səviyyəsi varsa, niyə p- və d-yarım səviyyələri yoxdur?”

– “s, p, d yarım səviyyələrinin orbital sayı fərqli olduqda bu, elektron yerləşməsinə necə təsir göstərir?”

Müəllim elektron formulunu oksigen atomunun 8 elektronu üzrə tətbiq edir, şagirdlər isə həmin sxemi lövhədə və ya iş vərəqlərində təkrarlayırlar.

İZAHETMƏ Burada məqsəd elektronların orbitallara yerləşmə ardıcılığını, enerji prinsipini, elektron konfigurasiyasını şagirdlərə mənimsətməkdir. Müəllim dərsin əvvəlində lövhədə və ya slayd vasitəsilə s, p, d yarım səviyyələrinin orbital ardıcılığını əks etdirən bu sxemi təqdim edir:



Müəllim qeyd edir ki, bu ardıcılıq orbitalların enerji baxımından dolma sırasıdır. Yəni elektronlar əvvəlcə ən aşağı enerjili orbitalları doldurur, daha sonra enerjisi yüksək olanlara keçir.

Orbital	Elektronun nüvə ətrafında hərəkət etdiyi ehtimal sahəsi
Yarım səviyyə	Eyni energetik səviyyədə yerləşən orbitalların (s, p, d) qruplaşması
Energetik səviyyə	Atomda elektronların yerləşdiyi əsas enerji səviyyəsi
Elektron konfigurasiyası	Elektronların orbitallara necə paylandığını göstərən yazılı formul
Qısa elektron formulu	Yalnız ən son enerji səviyyəsinin yazılması ilə verilən formul

Sonra müəllim bəzi elementlərdə elektronların paylanma və elektronların xanalarda yerləşmə qaydası ilə şagirdləri tanış edir.

Misal 1. Azot (Z = 7)

- Energetik səviyyə üzrə paylanma: 2 səviyyə
- Elektron konfigurasiyası: $1s^2 2s^2 2p^3$
- Qısa elektron formulu: $...2s^2 2p^3$

Misal 2. Kükürd (Z = 16)

- Energetik səviyyə üzrə paylanma: 3 səviyyə
- Elektron formulu: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- Qısa elektron formulu: $3s^2 3p^4$

Müəllim elektronların orbitallara necə yerləşdiyini qrafik sxemlə göstərir. Hər orbital bir xana kimi verilir, elektronlar isə kiçik oxlarla ($\uparrow$ və $\downarrow$) təsvir olunur. Müəllim izah edir ki:

- s-orbitalında maksimum 2 elektron olur və onlar əks fırlanma istiqamətində yerləşir ($\uparrow\downarrow$);
- p-yarım səviyyəsində orbitallar əvvəlcə tək-tək elektronla dolmalıdır;
- heç bir orbital yarımçıq dolmadan başqa yarım səviyyəyə keçmir.

Sonda müəllim qeyd edir ki, bu dərstdə biz elektronların orbitallara necə yerləşdiyini, hansı ardıcılıqla və hansı qaydalarla bunun baş verdiyini öyrəndik. Gələn dərstdə bu elektron konfigurasiyalarından istifadə edərək elementlərin xassələrini müqayisə etməyə başlayacağıq.

ARAŞDIRMA Tapşırığın məqsədi şagirdlərə elementlərin atom quruluşuna əsaslanaraq elektronların energetik səviyyələr üzrə necə yerləşdiyini və tam elektron formulu yazmağı öyrətməkdir. Müəllim şagirdlərin qarşısına cədvəl qoyur və bildirir ki, verilmiş elementlər üçün müəyyən etməlidirlər:

1. Elektronların energetik səviyyələr üzrə necə paylandığını;
2. Hər bir elementin tam elektron formulu necə yazıldığını.

Şagirdlər əvvəlki dərstdə öyrəndikləri orbitalların dolma ardıcılığına əsaslanaraq tapşırığı yerinə yetirirlər.

- Elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanması necə olur?

Bu sual şagirdlərdən tələb edir ki, elektronların hansı səviyyədə neçə ədəd olduğunu müəyyən etsinlər. Məsələn, F elementi (Z = 9) üçün:

1-ci səviyyə: 2 elektron $\rightarrow 1s^2$

2-ci səviyyə: 7 elektron $\rightarrow 2s^2 2p^5$

- Tam elektron formulları necə yazılır?

Elektronlar orbitallara enerji səviyyəsinə görə dolur.

s $\rightarrow$ maksimum 2 elektron

p $\rightarrow$ maksimum 6 elektron

Müəllim şagirdlərə xatırladır ki, yazılışda hər yarım səviyyənin yanında yerləşdirilən elektron sayı üst göstərici ilə göstərilir: məsələn, $2p^4$.

Element	Elektron sayı	Energetik səviyyələr üzrə paylanma	Tam elektron formulu
Helium (He)	2	2	$1s^2$
Bor (B)	5	2, 3	$1s^2 2s^2 2p^1$
Flüor (F)	9	2, 7	$1s^2 2s^2 2p^5$
Natrium (Na)	11	2, 8, 1	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Silisiy (Si)	14	2, 8, 4	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
Arqon (Ar)	18	2, 8, 8	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Kalsium (Ca)	20	2, 8, 8, 2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Müəllim bu tapşırığı cütlərlə iş üzərində də təqdim edə bilər. Belə ki, şagirdləri cüt-cüt ayıraraq tapşırığı verib qeyd edir ki, biriniz energetik səviyyələr üzrə paylanmanı yazırsınız, digəriniz isə tam elektron formulu çıxarırsınız. Sonra dəyişirsiniz və bir-birinizin cavabını yoxlayırsınız.

Müəllim “Düşün·Müzakirə et·Paylaş” rubrikasında şagirdlərin həm “ion” anlayışını, həm də elektron formulunun tətbiqini daha dərinlən qavramaları üçün fəaliyyət təşkil edir: “Şagirdlər, indi gəlin düşünək: əgər atom elektron alarsa və ya itirərsə, onun elektron sayı dəyişir. Amma proton sayı sabit qalır. İndi isə bu dəyişmənin elektron formuluna necə təsir etdiyini analiz edək. Tapşırığı diqqətlə oxuyun”.

1. Bu ionların elektron formullarını tərtib edin:

- F^- – 9 proton, 10 elektron
- Mg^{2+} – 12 proton, 10 elektron
- S^{2-} – 16 proton, 18 elektron

2. Bu ionların elektron formulları hansı proton sayına malik neytral atomlarla eynidir?

İon	Elektron sayı	Elektron formulu	Eyni neytral atom (Z)	Eyni elektron formulu
F^-	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	Ne (Z = 10)	$1s^2 2s^2 2p^6$
Mg^{2+}	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	Ne (Z = 10)	$1s^2 2s^2 2p^6$
S^{2-}	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	Ar (Z = 18)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- “ F^- və Mg^{2+} ionları fərqli elementlər olsa da, niyə eyni elektron formuluna malikdir?”

- “ S^{2-} ionunun elektron sayı 18-dir, amma proton sayı 16-dır. Bu nə deməkdir?”

Bu fəaliyyət nəticəsində şagirdlər “izoelektron” anlayışını fərqləndirəndən tətbiq edirlər – yəni fərqli elementlərin ionları eyni elektron formuluna malik ola bilər.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Dərsin bu mərhələsində məqsəd şagirdlərdə qısa elektron formulunun yazılış qaydasını tətbiq etmək, energetik səviyyə və yarımsəviyyələrdə elektronların yerləşmə ardıcılığını anlamaq, orbital sxemləri və oxların yönünü şərh edərək cütləşməmiş elektronları müəyyən etmək, verilən qeyri-müəyyən kəmiyyətlərə əsaslanaraq proton sayı və elektron sayı arasında əlaqə qurmaq bacarığını inkişaf etdirmək, neytral atomlar və ionlar arasında fərqləri analiz etmək kimi bilik və bacarıqlar formalaşdırmaqdır.

1. Qısa elektron formulu $...2s^2 2p^5$ olan X elementi və 3-cü energetik səviyyəsinin p-yarımsəviyyəsi $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\uparrow$ kimi olan Y elementinin atomunda proton sayını müəyyən edin.

[Cavab. Qısa elektron formulu $...2s^2 2p^5$ olan elementin tam elektron formulu $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$ kimidir, bu isə ümumilikdə 9 elektron və ya 9 proton deməkdir. Proton sayı 9 olan atom flüor elementidir (Z = 9). $\uparrow\downarrow \uparrow\uparrow$ orbital düzülüşü $...3p^4$ konfigurasiyasına uyğundur. Bu atom üçün tam elektron formulu $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ kimidir. Bu isə ümumilikdə 16 elektron və ya 16 proton deməkdir. Proton sayı 16 olan atom kükürd elementidir (Z = 16).]

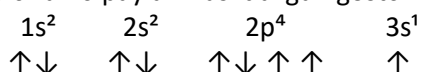
2. Cədvəli dəftərinizə köçürün və tamamlayın.

İon	Elektron sayı	Elektron formulu
${}_9X^-$	a	
${}_{12}Y^{2+}$	a	
Z^{2-}	a+8	

İon	Elektron sayı	Elektron formulu	İzah
${}_9X^-$	$a = 9 + 1 = 10$	$1s^2 2s^2 2p^6$	Flüorun 1 elektron alması ilə neonla eyni konfigurasiyaya malik olur
${}_{12}Y^{2+}$	$a = 12 - 2 = 10$	$1s^2 2s^2 2p^6$	Maqneziumun 2 elektron itirməsi ilə neonla eyni konfigurasiyaya malik olur
Z^{2-}	$a + 8 = 10 + 8 = 18$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	Z elementinin kükürd ($Z = 16$) olması və 2 elektron qəbul etməsi ilə arqonla eyni konfigurasiyaya malik olur

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Bu mərhələnin məqsədi şagirdlərdə elektronların yarımsəviyyələr üzrə paylanma ardıcılığını şərh edə bilmək, atomun elektron quruluşu əsasında cütləşməmiş elektronların və xarici təbəqə elektronlarının sayını təyin etmək, verilmiş elektron konfigurasiyası əsasında atom və ionları müəyyən etmək, qrafik göstəriciləri şərh etmək və doğru-səhv analiz bacarığını tətbiq etmək kimi bilik və bacarıqlar formalaşdırmaqdan ibarətdir.

1. Elektronların yarımsəviyyələr üzrə paylanması düzgün göstərilmişdirmi? Nə üçün belə düşünürsünüz?



[Cavab: $1s^2$ və $2s^2$ orbitallarında yerləşən elektronlar doğrudur (s -orbitalı maksimum 2 elektrona malikdir və onlar əks istiqamətdə yerləşir). $2p^4$ üçün, əsasən, elektronlar əvvəlcə boş p -orbitallarında tək-tək yerləşməlidir. Verilmiş sxemdə $2p$ -də bir cüt və iki tək elektron göstərilib ki, bu da doğrudur. Burada əsas problem odur ki, $2p$ orbitalı tam dolmamış $3s$ orbitalına elektron keçə bilməz.]

2. ${}_8O$, ${}_{11}Na$, ${}_{15}P$ və ${}_{14}Si$ atomlarını cütləşməmiş elektronlarının (I) və xarici təbəqələrindəki elektronların (II) sayının artma sırası ilə düzün.

Element	Elektron formulu	Cütləşməmiş elektronlar (I)	Xarici təbəqə e^- sayı (II)
O	$1s^2 2s^2 2p^4$	2	6
Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	1	1
P	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	3	5
Si	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	2	4

I. Cütləşməmiş elektronlara görə artma sırası: $Na < O = Si < P$

II. Xarici təbəqə elektronlarına görə artma sırası: $Na < Si < P < O$

3. Qısa elektron formulu $\dots 2s^2 2p^6$ olan atom və ionları müəyyən edin.

I. Na^+ II. Cl^- III. Al IV. Ne V. F^-

Verilmiş $1s^2 2s^2 2p^6$ elektron formulunda ümumilikdə 10 elektron var. Belə olan halda bu, neon və ya izoelektron ionlar ola bilər.

Sıra	İon və ya atom	Proton sayı	Elektron sayı	Doğrudurmu?
I	Na^+	11	10	✓
II	Cl^-	17	18	✗
III	Al	13	13	✗
IV	Ne	10	10	✓
V	F^-	9	10	✓

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Verilmiş atom nömrəsinə uyğun elektron formulunu (s, p, d) orbital ardıcılığına görə düzgün yazır.	Fəaliyyət, tapşırıq, cədvəl, sual-cavab
Energetik səviyyə və yarım səviyyələr üzrə elektronların yerləşmə ardıcılığı izah edir.	İzahetmə, fəaliyyət, sual-cavab
Pauli prinsipi və Hund qaydasına uyğun olaraq orbitalda elektronların yerləşməsinə əsaslandırır.	Fəaliyyət, cədvəl üzərində tapşırıq, izah

Mövzu 1.3.

Dövri cədvəlin tarixi (1 saat)

- Dərslik: səh. 16
- İş dəftəri: səh. 12

Altstandartlar	8-2.1.2
Təlim məqsədləri	Dövri cədvəldə elementlərin yerləşməsinə izah edir.
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, interaktivlik, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, fikirlərini əsaslandırma bilmək, İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Triadlar və oktavalar qanununu əks etdirən cədvəllər, D.Mendeleyevin dövri cədvəli.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Elementlərin çoxluğu və sistemsizliyi problemi, şagirdlərə “kimyaçılar bu qarışıqlığı necə aradan qaldıra bilirdilər?” sualı ilə yanaşaraq ilk təsnifat cəhdlərinə maraq oyadılması, tarixi ardıcılıqla qısa tapmacalar və vizual kartlar vasitəsilə motivasiyanın yaradılması.

İzahetmə. Dövri cədvəlin tarixi inkişaf mərhələlərinin (Lavoisier, Döbereyn, Nyuland, Mendeleyev və Mozli) xronoloji ardıcılıqla və səbəb-nəticə əlaqəsi əsasında izah olunması, hər bir alimin dövri sistemə verdiyi töhfənin təhlili.

Araşdırma. Müxtəlif dövri cədvəl modellərinin üzərində müqayisə və analiz aparılması, xassələrin təkrarlanması və nüvə yükünə görə sıralanmanın praktiki əhəmiyyəti ilə bağlı fərziyyələrin irəli sürülməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1, 2. İD: №1-5.

Qiymətləndirmə. Şagirdlərin dövri sistemin təkamül mərhələləri üzrə ardıcılığı düzgün təyin etməsi, D.Mendeleyevin metodunun üstünlüklərini izah etməsi, elementlərin nüvə yükünə görə sıralanmasının mahiyyətini əsaslandırması.

CƏLBETMƏ Dərsin başlanğıcında müəllim sinfə müraciətlə belə bir sual ünvanlayır: “Təsəvvür edin ki, qarşınızda 90-dan çox müxtəlif maddə var və siz onları öyrənməlisiniz. Onları necə qruplaşdırardınız?” Bu sual şagirdlərdə maraq oyadır, eyni zamanda onları öz təfəkkürlərini tətbiq etməyə sövq edir. Sonra müəllim dərslikdəki mətni səsləndirərək izah edir ki, tarixdə bir çox element (qızıl, dəmir, qurğuşun və s.) qədim dövrlərdən məlum olsa da, yalnız XVIII əsrdən sonra elementlərin kütləvi kəşfi başlamış və XIX əsrin ortalarında bu say 50-dən çox olmuşdur. Bu artım elmi təsnifata və sistemləşdirməyə olan ehtiyacı ortaya çıxarmışdır. Daha sonra müəllim şagirdlərlə müzakirə təşkil edir.

– Sizcə, niyə elementləri sistemləşdirmək ehtiyacı yarandı?

– Siz kimyaçı olsaydınız, elementləri hansı xüsusiyyətlərinə görə qruplaşdırardınız?

Şagirdlər müxtəlif cavablar verə bilirlər: oxşar rənglərinə görə, eyni halda olmalarına görə, oxşar reaksiya vermələrinə görə, ağır və ya yüngül olmalarına görə. Müəllim əlavə yönəldici suallar ünvanlayır.

– *Sizcə, elementin kütləsi ilə onun xassələri arasında əlaqə ola bilərmiz?*

– *Əgər bir element bilinməsə də, digərlərinə baxaraq onu təxmin etmək mümkün olardı mı?*

Bu mərhələ şagirdlərdə elementlərin çoxluğu ilə yaranan xaosun elmi metodla aradan qaldırılmasını anlamaq, təbii qruplaşdırma ehtiyacını hiss etmək, eləcə də tarixi tədqiqatın məntiqini dərk etmək bacarığını formalaşdırır. Sonra isə müəllim cədvəl verərək maddələri qruplaşdırmağı tələb edir.

Element	Halı	Rəngi	Aktivliyi	Metal/qeyri-metal
Oksigen (O)	Qaz	Rəngsiz	Yüksək	Qeyri-metal
Dəmir (Fe)	Bərk	Boz	Orta	Metal
Qızıl (Au)	Bərk	Sarı	Aşağı	Metal
Xlor (Cl)	Qaz	Yaşıl-sarı	Yüksək	Qeyri-metal

Şagirdlər bu cədvəl əsasında fərqli meyarlarla elementləri qruplaşdırmağa çalışırlar. Bu tapşırıq onları Mendeleyevin düşüncə tərzinə yaxınlaşdırır. Müzakirənin sonunda müəllim daha bir sual verərək dərsin izahına giriş edir. “Elementləri necə sistemləşdirmək daha düzgündür: onların zahiri xüsusiyyətlərinə əsasən, yoxsa daxili quruluşlarına?” Şagirdlər müxtəlif fərziyyələr irəli sürür və bu fərziyyələr üzərində qurulan müzakirə növbəti mərhələ – izah mərhələsinə zəmin yaradır.

İZAHETMƏ

Dərsin bu hissəsində müəllim şagirdlərə dövrü cədvəlin yaranma tarixi üzərində ardıcıl izah verir, bununla şagirdlərdə elm tarixinin təkamülünü, kəşflərin məntiqi ardıcılıqla formalaşmasını izah etmə bacarığını formalaşdırır. Müəllim izah edir ki, XIX əsrə qədər olan dövrdə bir çox elementin varlığı bilinsə də, onların sistemli şəkildə təsvir edildiyi bir quruluş yox idi. Fiziki-kimyəvi xassələri aydın olmayan bu maddələr arasında qarşılıqlı əlaqəni öyrənmək çətin idi. Elementlərin sərhədsiz artması sistemli bir yanaşmanı qaçılmaz edirdi.

1. Yohan Döbereynin “Triadalar qanunu” (1817).

Şagirdlərə deyilir ki, alman kimyaçısı Döbereyn ilk olaraq elementləri üçlü qruplar halında (triada) sinifləndirmişdir. O, çox vaxt ortadakı elementin kütləsinin digər ikisinin orta kütləsinə yaxın olduğunu qeyd etmişdir. Bu qanun element xassələrinin çevik əlaqələrini izah etsə də, daha çox element olduqca bu yanaşma kifayət etmirdi.

2. Con Nyuland “Oktavalar qanunu” (1865).

Müəllim izah edir ki, Nyuland elementləri artan kütlə üzrə sıralayaraq hər 8-ci elementin xassəsinin birincilə təkrarlandığını qeyd etmişdir. Bu bənzərliyi musiqidəki oktava notlarına oxşatmış və ilk sistemli ardıcılıq qurmuşdu. Lakin bu yanaşma bütün elementlər üçün keçərli olmadığı üçün elmi ictimaiyyətdə ciddi qəbul edilmədi.

3. L.Meyer və D.Mendeleyevin dövrü sistemə yanaşması (1869).

Müəllim şagirdlərə bildirir ki, 1869-cu ildə D.Mendeleyev elementləri artan kütlə əsasında sıralamış, fiziki-kimyəvi xassələrin təkrarlanmasına əsaslanaraq “Elementlərin dövrü cədvəli”ni yaratmışdır. Bu cədvəlin fərqi ondan ibarət idi ki, Mendeleyev element ailələrini yaradaraq şaquli sütunlarda oxşar xassəli elementləri toplamış, kəşf edilməmiş elementlər üçün boş xanalara yer ayırmış, gallium (Ga), germanium (Ge), skandium (Sc), hafnium (Hf) kimi elementlərin qabaqcadan kütləsinin, xassəsinin, oksidləşmə dərəcəsinin dəqiq proqnozunu vermişdir.

4. H.Mozlinin təkmilləşdirməsi (1913).

Sonda müəllim qeyd edir ki, Mendeleyevin sistemindəki bəzi uyğunsuzluqlar üzərində tədqiqat aparan Mozli elementləri nüvə yükünə görə sıralamaqla müasir dövrü sistemin əsasını qoymuşdur.

Bu izahatla şagirdlər sistemli təsvirin əhəmiyyətini anlayır, əvvəlki yanaşmalarla müasir dövrü sistem arasında elmi təkmilləşməni qavrayır, eyni zamanda səbəb-nəticə əlaqəsi qurma bacarığını formalaşdırır.

ARAŞDIRMA Müəllim şagirdlərə aşağıdakı fəaliyyəti yerinə yetirməyi tapşırır. Bunun üçün o, əvvəlcə triadalar qanunu ilə bağlı qısa xatırlatma aparır və fəaliyyəti necə yerinə yetirməli olduqlarını izah edir. “Şagirdlər, dərslərdə sizə təqdim olunmuş bu fəaliyyət Yohan Döbereynerin təklif etdiyi “triadalar qanunu” ilə bağlıdır. Bu qanuna görə, oxşar xassəli 3 elementdən ortada duran elementin kütlə ədədi digər iki elementin kütlə ədədlərinin ortalamasına yaxın olur. Tapşırığın birinci hissəsində kükürd (S), selen (Se) və tellur (Te) elementləri verilmişdir. Selenin kütlə ədədi verilməmişdir. Siz bu triadada ortada duran elementin təqribi kütlə ədədini hesablamaq təklif olunur. Bunun üçün kükürd və tellurun kütlə ədədlərinin ortalaması tapılmalıdır”.

Element	Kimyəvi simvol	Kütlə ədədi
Kükürd	S	32
Selen	Se	$32+127/2=79,5$
Tellur	Te	127

“Bu zaman Se elementinin təqribi kütlə ədədi 79 olur. Bu da dövrü cədvəldə selenin (Se) real kütlə ədədinə çox yaxındır. Deməli, bu triada Döbereynerin qanununa uyğundur”.

Sonra müəllim şagirdlərə digər tapşırıqları həll etməyi tapşırır. Flüor (19), fosfor (31), dəmir (56), arsen (75), stibium (122), barium (137) elementlərindən elə üç elementi seçin ki, onlar Döbereynerin triadası qaydasına uyğun olsun, yəni ortadakı elementin kütlə ədədi digər ikisinin ortasına yaxın olsun”.

Elementlər	Kütlə ədədləri	Orta qiymət	Uyğunluq
Fosfor (P), arsen (As), stibium (Sb)	31 – 75 – 122	$(31+122)/2 = 76,5$	Arsenə (75) uyğun gəlir

Müəllim başqa triadlara nümunələr də verə bilər.

Elementlər	Kütlə ədədləri	Orta qiymət	Uyğunluq
Berillium (Be), maqnezium (Mg) kalsium (Ca)	9 – 24 – 40	$(9+40)/2 = 24,5$	Maqneziuma (24) uyğun gəlir
silisium (Si), germanium (Ge) qalay (Sn)	28 – 73 – 119	$(28+119)/2 = 73,5$	Germaniuma (73) uyğun gəlir

Bu tapşırıqlar elementlərin yalnız atom kütləsinə görə deyil, xassələrinə görə də sistemləşdirilməli olduğunu bir daha təsdiq edir. Döbereynerin triadaları dövrü qanunun yaranmasına gedən ilk addım idi. Bunun düzgün analizi gələcək dərslərdə Mendeleyevin cədvəlini daha yaxşı başa düşməyə kömək edəcək.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim bu rubrikada şagirdlərə aşağıdakı tapşırığı yerinə yetirməyi tapşırır: “Bu tapşırığın məqsədi şagirdlərin C. Nyulandın təklif etdiyi Oktavalar qanununu tətbiq etməklə oxşar xassəli elementləri müəyyən etmə bacarığını inkişaf etdirməkdir. Tapşırıq həm məntiqi təhlil, həm də əvvəlki biliklərə əsaslanan müqayisə tələb edir”.

C.Nyulandın tərtib etdiyi cədvəl əsasən oxşar xassəli elementlərə misallar göstərin. Bu cədvəl əsasən kükürd xassələrinə görə hansı elementlərə oxşar hesab olunur?

H	F	Cl	Co/Ni	Br	Pd	I	Pt/Ir
Li	Na	K	Cu	Rb	Ag	Cs	Tl
G	Mg	Ca	Zn	Sr	Cd	Ba/V	Pb
Bo	Al	Cr	Y	Ce/La	U	Ta	Th
C	Si	Ti	In	Zn	Sn	W	Hg
N	P	Mn	As	Di/Mo	Sb	Nb	Bi
O	S	Fe	Se	Ro/Ru	Te	Au	Os

[Cavab. Bu cədvəl 1865-ci ildə C.Nyulands tərəfindən hazırlanmış ilk dövrü sistemlərdən biridir. Alim bu cədvəli tərtib edərkən elementləri artan atom kütləsinə görə düzmüş və müşahidə etmişdi ki, hər səkkizinci element birincisinə oxşardır – bu da onun “Oktavalar qanunu” adlandırdığı yanaşmanın əsasını təşkil edir”. Cədvəldən də göründüyü kimi, kürkürlə hər 8-ci element O, S, Fe, Se və s. kimi elementlərdir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Müəllim bu rubrikada şagirdlərə verilmiş sualları cavablandırmağı tapşırır. Tapşırığın məqsədi öyrənilən anlayışların tətbiq olunmasını yoxlamaq və şagirdin analitik düşünmə bacarığını qiymətləndirməkdir.

1. Y.Döbereynin təklif etdiyi “triada”larda hansı qanunauyğunluq müşahidə olunur? Bunu bir misal üzərində izah edin.

[Cavab. Döbereynin triada qanununa görə, oxşar kimyəvi xassələrə malik 3 elementdən ibarət qrupda ortadakı elementin kütlə ədədi digər iki elementin kütlə ədədlərinin orta qiymətinə yaxın olur. Məsələn: litium (7), natrium (23), kalium (39). Ortada olan elementin kütlə ədədi: $(7 + 39) / 2 = 23$. Bu da natriumun kütlə ədədinə bərabərdir. Bu qanun həm də bu elementlərin eyni kimyəvi qrupa aid olduğunu göstərir.”]

2. D. Mendeleyev və L.Meyerin tərtib etdiyi cədvəllərin əsas oxşarlığı nədir? D. Mendeleyevin tərtib etdiyi cədvəlin hansı xüsusiyyətləri qeyd oluna bilər?

[Cavab. Hər iki alim elementləri artan atom kütləsi sırası ilə düzərək onların xassələrinin dövrü təkrarlanmasını əsas götürmüşdür. Lakin Mendeleyev öz cədvəlini daha sistemli şəkildə hazırlamış, xassələrin uyğunluğunu qorumaq üçün bəzi yerlərdə atom kütləsinin sırasını pozmuş, həmçinin kəşf olunmamış elementlər üçün boş xanalar saxlamışdı. Mendeleyevin cədvəlinin əsas üstünlükləri: elementlərin xassələri arasında dövrü əlaqə nümayiş etdirir. Kəşf olunmamış elementlərin mövcudluğunu və xassələrini proqnozlaşdırmağa imkan verir, qruplar və dövrlər üzrə kimyəvi oxşarlığı əsaslandırır.”]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Elementlərin təsnifatı üzrə tarixi ardıcılığı (Lavoisier, Döbereyn, Nyuland, Mendeleyev, Mozli) müəyyən edir.	Cəlbətmə, izah, fəaliyyət, tapşırıq
Hər bir alimin dövrü sistemə verdiyi töhfəni qısaca izah edir.	İzahətmə, sual-cavab, cədvəl üzərində müzakirə
“Triada”, “oktava” və “dövrü qanun” anlayışları arasında fərqləndirmə və əlaqələndirmə aparır.	Tapşırıq, sual-cavab, fəaliyyət
Mendeleyevin cədvəlindəki boşluqların səbəbini və onun elmi uzaqgörənliyini əsaslandırır.	İzahətmə, tapşırıq, şagird araşdırması

Mövzu 1.4.

Müasir dövrü cədvəl (1 saat)

- Dərslik: səh. 19
- İş dəftəri: səh. 14

Altstandartlar	8-2.1.2
Təlim məqsədləri	Dövrü cədvəldə elementlərin yerləşməsini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, əməkdaşlıq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, tədqiqat bacarığı.
Köməkçi vasitələr	Mendeleyevin dövrü cədvəli, müasir dövrü cədvəl.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Elementlərin artması ilə yaranan systemsizlik probleminin vurğulanması, Mendeleyevin cədvəlindəki boşluqların və məhdudiyyətlərin xatırladılması, şagirdlərdə müasir dövrü cədvəlin zəruriliyinin formalaşdırılması məqsədilə “elementlər hansı meyar əsasən yerləşdirilməlidir?” sualının verilməsi, müasir dövrü cədvəlin ümumi görünüşünün müşahidə olunması və “qrup”, “dövr” anlayışlarına marağın oyadılması üçün vizual kartlardan istifadə edilməsi.

İzahətmə. Mozlinin “atom nömrəsi” anlayışını elmə daxil etməsi və bu kəşfin dövrü qanunun yenidən formalaşdırılmasına səbəb olması barədə məlumatın verilməsi, müasir dövrü cədvəldə elementlərin atom nömrəsinə görə sıralanması, “qrup” və “dövr” anlayışlarının izah olunması, elementlərin bloklara (s, p, d, f) bölünməsi meyarının izah edilməsi və bu bölgünün elektron quruluşla əlaqələndirilməsi, metallarla qeyri-metalların yerləşmə qaydasının və sərhədlərinin müəyyən edilməsi.

Araşdırma. Müasir dövrü cədvəl üzərində qrupların və dövrlərin təhlil olunması, şagirdlərin müxtəlif bloklara aid elementləri müəyyən etməsi və onların oxşar xüsusiyyətlərini araşdırması, elektron quruluşun təhlil edilməsi yolu ilə elementin hansı qrupa və dövrə aid olduğunu müəyyən edilməsi, xassələrin dövrlər və qruplar üzrə dəyişmə qanunauyğunluqlarının müşahidə olunması və ümumiləşdirilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1, 2. İD: №1-6.

Qiymətləndirmə. Elementlərin atom nömrəsinə görə düzülməsi və bu düzülüşün xassələrə təsirinin əsaslandırılması, elektron quruluşdan istifadə edilməklə elementin cədvəldəki mövqeyinin müəyyən edilməsi, şagirdlərin fərdi cavabları, qısa yazılı izahları və cədvəl üzərində yerinə yetirilmiş praktiki tapşırıqların qiymətləndirilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim bu mərhələdə şagirdlərin diqqətini cəlb etmək və onları mövzunun əhəmiyyətini düşünməyə sövq etmək məqsədilə əvvəlki dərslə bağlı kontekst yaradır. Mendeleyevin elementləri atom kütləsinə görə düzərkən üzləşdiyi problemlər xatırladılır, həmin tarixi çətinliklər müasir cədvəlin yaranma zərurəti ilə əlaqələndirilir. Sonra isə dərslərdəki şəkildə Mendeleyevin cədvəlində qızılın (Au) daha yüksək kütlə ədədinə malik olmasına baxmayaraq platindən (Pt), iridiumdan (Ir) və osmiumdan (Os) sonra gəlməsinin qeyri-məntiqi görünməsinə şagirdlərin diqqətini yönəldir. Bu vəziyyət əsasında suallar üzərində sinifdə müzakirə aparılır:

- *Sizcə, bu, elementlərin atomlarının kütləsinin düzgün hesablanmadığından irəli gəlirmi?*
- *Xeyr, elementlərin kütlə ədədlərinin yanlış hesablanması deyil, onların kimyəvi xüsusiyyətlərinə uyğun düzgün qruplaşdırılma meyarının seçilməməsi bu problemin əsas səbəbi idi. Mendeleyev elementləri atom kütləsinə görə düzərkən bəzən kimyəvi xassələr uyğun gəlmirdi. Sonradan məlum oldu ki, atom nömrəsi (proton sayı) bu baxımdan daha doğru meyardır.*
- *Kütlə ədədinin proton və neytron saylarının cəmi olduğunu nəzərə alaraq elementlərin xassələrinə görə cədvəldə qruplaşdırılması üçün hansı parametrlər daha vacib ola bilər?*

- Proton sayı – yəni atom nömrəsi. Çünki bir elementin kimyəvi xassələrini müəyyən edən əsas amil onun valentlik elektronlarının sayı, yəni elektron quruluşudur. Elektronlar isə nüvədəki protonların yaratdığı yük tərəfindən müəyyən edilir. Bu səbəbdən atom nömrəsi elementlərin yerləşməsi üçün daha sabit və düzgün meyardır.
- *Bunu izotopların kimyəvi xassələrinin eyni olduğunu nəzərə alaraq necə əsaslandırardınız?*
- İzotoplar eyni proton sayına, lakin fərqli neytron sayına malik atomlardır. Onların atom kütlələri fərqli olsa da, kimyəvi xassələri eynidir, çünki xassələri təyin edən proton sayı və elektron quruluşudur. Bu fakt bir daha sübut edir ki, elementləri qruplaşdırmaq üçün atom nömrəsi əsas meyar kimi seçilməlidir. Mozlinin 1913-cü ildə apardığı təcrübələr də bu elmi yanaşmanı təsdiq etmişdir.

Bu mərhələdə şagirdlərə aydın olur ki, dövrü sistemin bugünkü forması təsadüfi şəkildə deyil, tarixi inkişafın və elmi kəşflərin nəticəsi kimi formalaşmışdır. Mendeleyevin yanaşması çox uğurlu olsa da, onun dövründə atom quruluşu barədə biliklər kifayət qədər deyildi. Mozlinin atom nömrəsinin fiziki mahiyyətini göstərməsi ilə dövrü cədvəldə xassələrin təkrarlanmasının səbəbi və ardıcılığı dəqiq əsaslandırılmış oldu.

İZAHETMƏ

Bu mərhələdə müəllim tərəfindən müasir dövrü cədvəlin quruluşu, əsas anlayışları və tətbiq meyarlarının sistemli şəkildə izah olunması nəzərdə tutulur. İzahatın əsas məqsədi elementlərin atom nömrəsinə görə düzülməsinin kimyəvi xassələrə uyğunluğunun şagirdlər tərəfindən başa düşülməsini təmin etməkdir. XX əsrin əvvəllərində Henri Mozli tərəfindən aparılan rentgen spektroskopiyası əsasında elementlərin nüvəsindəki proton sayının, yəni atom nömrəsinin təyin olunması mümkün olmuşdur. Müəllim vurğulayır ki, bu kəşf elementlərin kimyəvi xassələrinin atom kütləsi deyil, məhz atom nömrəsi ilə əlaqəli olduğunu elmi şəkildə sübut etmişdir. Bu yanaşma sayəsində Mendeleyevin cədvəlindəki bəzi uyğunsuzluqlar aradan qaldırılmış və müasir dövrü sistemin elmi təməli formalaşmışdır. Elementlərin dövrü cədvəldə atom nömrəsinin artma sırasına görə düzülməsi onların xassələrinin dövrü təkrarlanmasını izah etməyə imkan verir. Şagirdlərin diqqəti bu sistemin həm struktur baxımından, həm də praktiki tətbiq baxımından nə qədər əhəmiyyətli olduğuna yönəldilir. Müəllim nümunə kimi oksigen elementinin xanasını göstərir və izah edir ki, hər bir elementin cədvəldəki xanasında dörd əsas göstərici yer alır:

atom nömrəsi – elementin nüvəsindəki protonların sayı;

kimyəvi simvol – elementin qəbul olunmuş qısaldılmış adı;

kütlə ədədi – proton və neytronların cəmi;

elementin tam adı – şifahi və yazılı istifadədə işlənən forması.

Elementlərin yerləşdiyi şaquli sütunlara qrup, üfüqi sətirlərə isə dövr deyilir. IUPAC sistemində əsasən dövrü cədvəldə 1-dən 18-ə qədər nömrələnmiş 18 qrup və 7 dövr mövcuddur. Qrupların alternativ olaraq A və B hərfləri ilə iki yerə – əsas və əlavə qruplara bölündüyü də əlavə olunur. Müəllim diqqəti qruplar üzrə yerləşən elementlərin valentlik elektron quruluşlarının oxşarlığına yönəldir. Əsas qruplara (A) daxil olan elementlərin s- və p-orbitalda yerləşdiyi, əlavə qruplara (B) isə d-orbitalda yerləşən keçid metalları aid olduğu izah edilir. Cədvəldəki 7 dövr atomun enerji səviyyələrinin sayını ifadə edir. İlk üç dövr kiçik dövr hesab olunur və yalnız əsas qruplardan ibarətdir. 4-cü dövrdən başlayaraq həm əsas, həm də əlavə qrup elementləri daxil olduğuna görə bu dövrlər böyük dövrlər adlandırılır.

Dövr	Xüsusiyyəti	Element sayı
1	Kiçik dövr	2
2–3	Kiçik dövrlər	8
4–7	Böyük dövrlər	18–32

Burada diqqətçəkən məqam odur ki, dövr nömrəsi eyni zamanda elementin ən uzaq enerji səviyyəsinin nömrəsini də göstərir. Müasir dövrü sistemdə elementlərin s-, p-, d- və f-bloklara ayrılması onların son elektronunun hansı orbitalda yerləşməsinə əsaslanır. Bu bölgü elementin kimyəvi davranışını izah etməkdə mühüm rol oynayır. Müəllim izah edir ki, s-bloka IA və IIA qrup, p-bloka isə IIIA–VIIA qrup elementləri aiddir. d-blok keçid metalları ilə, f-blok isə lantanoid və aktinoidlər sırası ilə təmsil olunur.

Blok	Orbital	Qruplar	Tipik elementlər
s	ns^1 – ns^2	1–2	Qələvi, qələvi-torpaq

p	np^1-np^6	13–18	Qeyri-metallar, halogenlər
d	$(n-1)d$	3–12 (B qrupları)	Keçid elementləri
f	-	-	Lantanoid və aktinoidlər

Eyni qrupda yerləşən elementlərin valentlik elektronlarının sayı eyni olduğuna görə onların kimyəvi xassələri də oxşar olur. Bu səbəbdən müəyyən qruplara element ailəsi də deyilir. Aşağıdakı cədvəldə bu oxşarlıq sadələşdirilmiş elektron formullarla göstərilir:

Qrup	Adı	Qısa elektron formulu
IA	Qələvi metallar	ns^1
IIA	Qələvi-torpaq metallar	ns^2
VIIA	Halogenlər	ns^2np^5
VIIIA	Təsirsiz qazlar	ns^2np^6

Elementlərin bu oxşar quruluşuna görə qruplar üzrə reaksiya qabiliyyəti, birgə birləşmələr əmələ gətirmə xüsusiyyətləri də müqayisəli şəkildə təqdim oluna bilər.

ARAŞDIRMA Bu mərhələdə müəllim şagirdləri cədvəl üzərində praktiki fəaliyyətə cəlb edir. Verilmiş tapşırıq əsasında şagirdlər dövrü cədvəldə elementlərin atom nömrəsinə əsasən yerləşməsinə, “qrup” və “dövr” anlayışlarını tətbiq edir, həmçinin ənənəvi və müasir qrup nömrələmələri ilə tanış olurlar. Müəllim fəaliyyətin əvvəlində cədvəli sinif lövhəsində və ya proyektor vasitəsilə nümayiş etdirir və şagirdlərə onun dəftərə köçürülməsini və mərhələli şəkildə tamamlanmasını tapşırır. Şagirdlər dövrü cədvəldən istifadə edərək hər bir elementin atom nömrəsini, dövrünü, qrup nömrəsini (IUPAC və rum rəqəmləri ilə) müəyyən edir. Tapşırıq yerinə yetirilərkən müəllim şagirdləri müşahidə etməyə təşviq edir, lazım gəldikdə istiqamət verir, qruplar üzrə bənzərliklərə diqqəti yönəldir. Fəaliyyət tamamlandıqdan sonra cədvəl əsasında müzakirə aparılır.

Element	Atom nömrəsi	Yerləşdiyi dövrün nömrəsi	1-dən 18-ə nömrələnmiş qrupun nömrəsi	Rum rəqəmləri ilə ifadə olunmuş qrupun nömrəsi
Helium	2	1	18	VIIIA
Oksigen	8	2	16	VIA
Natrium	11	3	1	IA
Fosfor	15	3	15	VA
Mis	29	4	11	IB
Berillium	4	2	2	IIA
Azot	7	2	15	VA
Neon	10	2	18	VIIIA
Alüminium	13	3	13	IIIA
Xlor	17	3	17	VIIA
Manqan	25	4	7	VIIB
Kobalt	27	4	9	VIIIB
Germanium	32	4	14	IVA
Molibden	42	5	6	VIB
Civə	80	6	12	IIB

Fəaliyyətin sonunda müəllim şagirdlərin cədvəl üzərində apardıqları müşahidələri ümumiləşdirmək üçün müzakirəyə keçir. Məqsəd elementlərin yerləşməsinə dair qaydaların təkcə nəzəri olaraq deyil, həm də praktiki nümunələrlə tətbiq və əsaslandırma bacarığına çevrilməsidir. Müzakirə elementlərin yerləşmə prinsiplərinin daha dərinlən qavranılmasına və anlayışlar arasında səbəb-nəticə əlaqəsinin qurulmasına xidmət edir. Sonra isə suallar müzakirə olunur.

1. Bu elementlərdən hansılar kiçik dövrlərdə, hansılar isə böyük dövrlərdə yerləşir?

Element	Atom nömrəsi	Dövr	Dövr tipi
Helium	2	1	Kiçik dövr
Berillium	4	2	Kiçik dövr
Azot	7	2	Kiçik dövr
Oksigen	8	2	Kiçik dövr
Neon	10	2	Kiçik dövr
Natrium	11	3	Kiçik dövr
Alüminium	13	3	Kiçik dövr
Fosfor	15	3	Kiçik dövr
Xlor	17	3	Kiçik dövr
Mis	29	4	Böyük dövr
Manqan	25	4	Böyük dövr
Molibden	42	5	Böyük dövr
Civə	80	6	Böyük dövr

2. Atom nömrələri 1 - 20 aralığında olan elementlərin dövrü cədvəldə yeri və elektron formulu arasında hansı uyğunluq var?

Element	Atom nömrəsi	Elektron formulu	Dövr	Qrup (IUPAC)	Valent elektronlarının sayı
Helium	2	$1s^2$	1	18	2
Berillium	4	$1s^2 2s^2$	2	2	2
Azot	7	$1s^2 2s^2 2p^3$	2	15	5
Oksigen	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	2	16	6
Neon	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	2	18	8
Natrium	11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3	1	1
Alüminium	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	3	13	3
Fosfor	15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	3	15	5
Xlor	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	3	17	7

Bu cədvəl əsasında müəllim izah edir ki, hər bir elementin dövrü elektronların yerləşdiyi n enerji səviyyəsinin sayına, qrupu isə həmin enerji səviyyəsindəki valent elektronlarının sayına uyğun gəlir. Beləliklə, elektron quruluş ilə dövrü cədvəldəki mövqe arasında tam uyğunluq müşahidə olunur.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Müəllim bu mərhələdə şagirdləri dərslərdə təqdim olunan tapşırıq əsasında atom nömrəsi ilə dövrü cədvəldəki mövqe arasında əlaqə qurmağa yönəldir. Tapşırığın icrası zamanı şagirdlər elektron formullardan istifadə edərək elementlərin dövr və qrup nömrələrini müəyyən edir və bu uyğunluq əsasında **ümumi qayda** formalaşdırmağa təşviq olunurlar.

Atom nömrəsi 1 - 20 olan elementlərin elektron formulu və dövrü cədvəldə yeri arasında uyğunluqdan istifadə edərək, atom nömrəsinə əsasən, elementin dövrü cədvəldə yerinin müəyyən olunması üçün hansı qaydanı təklif edərdiniz? Qaydanızı ${}_4\text{Be}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{16}\text{S}$ və ${}_{19}\text{K}$ elementləri nümunəsində yoxlayın.

Element	Atom nömrəsi	Elektron formulu	Dövr	Valent elektronlarının sayı	Qrup (IUPAC)	Qrup (Rum rəqəmi)
Be	4	$1s^2 2s^2$	2	2	2	IIA
F	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	2	7	17	VIIA
Al	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	3	3	13	IIIA
S	16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	3	6	16	VIA
K	19	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	4	1	1	IA

[Əsas qrup elementləri üçün elektronların yerləşdiyi ən yüksək enerji səviyyəsinin nömrəsi dövrü, həmin səviyyədəki valent elektronlarının sayı qrupu göstərir. Bu qayda s- və p-blok (əsas qrup) elementləri üçün

keçərlidir və atom nömrəsi məlum olan bir elementin dövrü cədvəldəki yerinin məntiqi və struktur əsası şəkildə müəyyən olunmasına imkan verir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. 5-ci qrup elementlərinin rum rəqəmləri ilə (əsas və əlavə qrup göstərilməklə), IVA qrup elementlərinin isə 1-dən 18-ə qədər nömrələməklə ifadə olunmuş qruplarını müəyyən edin.

Qrup tipi	Rum rəqəmi ilə ifadə	IUPAC nömrələnməsi	Qrupun adı	Nümayəndə elementlər
Əsas yarımqrup (5-ci)	VA	15	azot qrupu	N, P, As, Sb, Bi
Əlavə yarımqrup (5-ci)	VB	5	keçid metallar	V, Nb, Ta
IV A əsas qrup	IVA	14	karbon qrupu	C, Si, Ge, Sn, Pb

2. Elementlərin dövrü cədvəlindən istifadə etməklə hidrogen, brom, karbon, dəmir, kalium və flüor elementlərini qruplaşdırın: a. eyni qrupda olanlar; b. eyni dövrdə olanlar.

Element	Atom nömrəsi	Dövr	Qrup (IUPAC)	Qrup (Rum rəqəmi)
H	1	1	1	IA
Br	35	4	17	VIIA
C	6	2	14	IVA
Fe	26	4	8	VIIIB
K	19	4	1	IA
F	9	2	17	VIIA

a) Eyni qrupda olanlar: F, Br 17-ci qrup, H, K 1-ci qrup

b) Eyni dövrdə olanlar: C, F 2-ci dövr, Br, Fe, K 4-cü dövr

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Elementlərin atom nömrəsinə görə düzülməsi prinsipini izah edir.	İzahetmə, fəaliyyət, tapşırıq
“Qrup” və “dövr” anlayışını fərqləndirir və nümunə üzərində tətbiq edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, cədvəl analizi
Elementin elektron formulu ilə cədvəldəki yerini (qrup və dövr) əlaqələndirir.	Tapşırıq, fəaliyyət, sual-cavab
Müasir dövrü cədvəldə əsas və əlavə yarımqrupları tanıyır və fərqləndirir.	Cəlbetmə, izah, tapşırıq
s- və p-elementlərini elektron konfigurasiyasına görə ayırd edir.	İzahetmə, fəaliyyət, tapşırıq

Mövzu 1.5.**Elementlərin xassələrinin dövriliyi (1 saat)**

- Dərslik: səh. 25
- İş dəftəri: səh. 18

Altstandartlar	8-2.1.3, 8-2.1.4
Təlim məqsədləri	Metallıq xassəsi, qeyri-metallıq xassəsi, dövrü cədvəldə dövr üzrə soldan sağa getdikcə metallıq və qeyri-metallıq xassəsinin dəyişməsi. Atom radiusu, eyni qrupda yerləşən elementlərin sıra nömrəsi ilə atom radiusu arasındakı əlaqə, eyni qrupda yerləşən elementlərin atomun radiusu ilə metallıq/qeyri-metallıq xassələri arasındakı əlaqə.
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, interaktivlik, ünsiyyət, tədqiqat bacarığı.
Köməkçi vasitələr	elektron tərəzi, Erlenmeyer kolbası, saniyəölçən, təbəşir parçası (kalsium karbonat), xlorid turşusu, pambıq.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Elementlərin artması ilə bərabər onların xassələrində yaranan mürəkkəbliyin və nizamsızlığın vurğulanması, Mendeleyevin cədvəlindəki boşluqların və uyğunsuzluqların bir daha xatırladılması, dövrü cədvəl üzərində seçilmiş elementlərin xassələrinin müqayisəsi ilə dövrilik ideyasına marağın oyadılması.

İzahetmə. Atom nömrəsinə görə elementlərin fiziki və kimyəvi xassələrindəki dövrü təkrarlanmaya necə səbəb olduğunun izah edilməsi, dövrlər və qruplar üzrə elementlərin xassələrində müşahidə olunan dəyişmə qanunauyğunluqlarının – atom radiusu, metallıq və qeyri-metallıq xassələrinin sadə, şagirdə uyğun izahla təqdim olunması, müasir dövrü cədvəldə dövriliyin əsasının elektron quruluşa əsaslandığının vurğulanması.

Araşdırma. Şagirdlərin dövrü cədvəl üzərində müxtəlif elementlər seçərək onların xassələrinin müqayisəsini aparması, ardıcıl atom nömrələri artdıqca hansı dəyişikliklərin baş verdiyinin müşahidə edilməsi, dövrlər və qruplar üzrə metal və qeyri-metal xassələrinin necə dəyişdiyini araşdırması, verilmiş elementlər üzrə atom radiusu və kimyəvi aktivlik kimi xassələrin müqayisəsi ilə dövrük prinsiplərinin tətbiq edilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-4.

Qiymətləndirmə. Elementlərin atom nömrəsinə görə düzgün sıralanması və bu düzlülüşün xassələrə təsirinin əsaslandırılması, elektron quruluş əsasında elementlərin mövqeyinin müəyyən edilməsi, cədvəl üzərində praktiki tətbiqlərin yerinə yetirilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim dərsə şagirdlərin artıq elementlərin dövrü cədvəl üzrə müəyyən bir qayda ilə düzülməsi haqqında əvvəlki dərslərdə əldə etdikləri biliklərini xatırlatmaqla başlayır. “Qrup” və “dövr” anlayışlarının yalnız yer deyil, xassələrin dəyişməsi və təkrarlanması baxımından da əhəmiyyətli olduğunu vurğulayır. Dərsin əvvəlində müəllim bu müşahidəyə əsaslanan aşağıdakı sualları sinfə yönəldə bilər:

- “Elementlərin elektron quruluşları oxşar olduqda onların xassələri də oxşar ola bilərmi?”
- “Eyni dövrdə və ya eyni qrupda olan elementlərin oxşar və fərqli cəhətləri, sizcə, nədən asılıdır?”
- “Bütün bu oxşarlıqlar müəyyən bir qanuna əsaslanırmı?”

Müəllim bu sualları təqdim etdikdən sonra dövrü cədvəl vizualı üzərində eyni qrupa və eyni dövrə daxil olan bir neçə elementi seçir (məsələn: Li, Na, K və ya F, Cl, Br; yaxud C, N, O). Şagirdlərə bu elementlərin elektron quruluşlarını və xassələrini müşahidə etməyi təklif edir.

- Bu, elementlərin qrup və dövr üzrə xassələrində hansı qanunauyğunluğa səbəb ola bilər?
- Bu, elementlərin elektron quruluşunun dövrü cədvəldə müəyyən qaydaya uyğun təkrarlanması ilə izah olunur. Eyni qrupa daxil olan elementlərin valent elektronlarının sayı oxşar olur, bu da onların kimyəvi xassələrinin bənzər olmasına səbəb olur. Eyni dövr daxilində isə elementlərin elektron təbəqələrinin sayı

eynidir, lakin nüvə yükü artdıqca xassələr tədricən dəyişir. Elementlərin atom nömrəsinin artması ilə onların xassələrinin dövrü təkrarlanması müşahidə olunur. Bu təkrarlanma qanunauyğun şəkildə baş verir və buna dövrü qanun deyilir.

– Nə üçün elementlərin sistemləşdirilməsi ilə tərtib edilən cədvəllər “Elementlərin dövrü cədvəli” deyilir?

– Çünki bu cədvəldə elementlər atom nömrəsinə görə düzülmüşdür və bu düzülmə nəticəsində onların xassələri müəyyən dövrlərlə təkrarlanır. Başqa sözlə desək, müəyyən aralıqdan bir eyni və ya oxşar kimyəvi xassələr təkrar olunur. Məhz bu dövrü (nizamlı, təkrarlanan) dəyişmə səbəbindən bu cədvəllər “dövrü cədvəl” adı verilir.

İZAHETMƏ Müəllim dərsin bu mərhələsində şagirdlərin diqqətini elektron quruluşla elementlərin xassələri arasında olan əlaqəyə yönəldir. O, əvvəlcə “atom radiusu” anlayışını təqdim edir və bu anlayışın digər xassələrə necə təsir etdiyini izah edir. Müəllim vurğulayır ki, atom radiusu – nüvədən ən uzaqda yerləşən elektronadək olan məsafədir. Atomun radiusu onun elektron vermə və ya alma qabiliyyətinə, yəni metallıq və qeyri-metallıq xassələrinə birbaşa təsir göstərir. Dövrü cədvəldə qrup üzrə yuxarıdan aşağıya doğru enerji səviyyələrinin sayı artır, bu da atom radiusunun artmasına səbəb olur. Dövrələr üzrə soldan sağa doğru isə nüvə yükü artır, lakin enerji səviyyələrinin sayı sabit qalır. Bu zaman nüvə elektronları daha güclü cəzb edir və atom radiusu azalır. Müəllim bu dəyişiklikləri şəkil üzərində – dövrü cədvəl və orbit modelləri ilə vizual şəkildə göstərir. Metallıq xassəsi atomun elektron verməyə meyilli olması ilə əlaqədardır. Qeyri-metallıq xassəsi isə atomun elektron almağa meyilli olması ilə xarakterizə olunur. Daha sonra o, vurğulayır ki, atom radiusu böyük olduqda, yəni elektron nüvədən uzaq olduqda elektron daha asan verilir, bu da metallıq xassəsinin artmasına səbəb olur. Əksinə, atom radiusu kiçildikcə elektronlar nüvəyə yaxın olur və verilməsi çətinləşir, lakin elektron almaq daha asan olur — bu da qeyri-metallıq xassəsinə artırır.

İstiqamət	Atom radiusu	Metallıq	Qeyri-metallıq
Qrup üzrə yuxarı → aşağı	↑ artır	↑ artır	↓ azalır
Dövr üzrə sol → sağ	↓ azalır	↓ azalır	↑ artır

Sonda müəllim qeyd edir ki, elementlərin xassələri onların atom quruluşu ilə sıx bağlıdır. Atom radiusu, nüvə yükü və enerji səviyyələri dəyişdikcə bu xassələr qanunauyğun şəkildə dəyişir. Məhz bu səbəbdən də dövrü cədvəldə dövrilik müşahidə olunur.

ARAŞDIRMA Müəllim dərsin bu mərhələsində şagirdləri cədvəl və sxemlər əsasında metallıq və qeyri-metallıq xassələrinin dövrü dəyişmə qanunauyğunluğunu araşdırmağa istiqamətləndirir. Tapşırıqın məqsədi – şagirdlərin atom radiusu, elektronların nüvəyə cəzb olunması və elektron quruluşları ilə xassələrin əlaqəsini dərk etməsi, dövrü cədvəl üzərində şərti bölgülərlə analiz aparmaq bacarığının inkişaf etdirilməsidir. Daha sonra suallar müzakirə edilir.

– Atom radiusunun artması metallıq, yoxsa qeyri-metallıq xassəsinin artmasına səbəb olar? Nə üçün?

Bu sual vasitəsilə müəllim şagirdlərin atom radiusunun elementin elektron vermə və ya alma qabiliyyətinə necə təsir etdiyini araşdırmalarını istəyir. Şagirdlər radius artdıqca elektronların nüvədən uzaqlaşdığını və nüvə tərəfindən zəif cəzb olunduğunu müşahidə etməli, nəticə olaraq belə atomların elektron verməyə daha meyilli olduğunu əsaslandırmalıdırlar. Beləliklə, onlar atom radiusunun artmasının metallıq xassəsinin artmasına səbəb olduğunu müəyyən edirlər.

– Metalliq və qeyri-metallıq xassələri qruplar və dövrlər üzrə necə dəyişir?

Müəllim şagirdləri dövrü cədvəl üzərində müşahidə aparmağa istiqamətləndirir. Şagirdlər qrup üzrə yuxarıdan aşağıya doğru getdikcə enerji səviyyələrinin artması ilə atom radiusunun da artdığını və buna uyğun olaraq metallıq xassəsinin gücləndiyini müəyyən etməlidirlər. Dövrlər üzrə soldan sağa doğru nüvə yükü artdığından radiusun azaldığı və bu səbəbdən qeyri-metallıq xassəsinin gücləndiyi təyin olunmalıdır. Bu fəaliyyətin sonunda şagirdlər aşağıdakı ümumiləşdirməni etməlidirlər:

– Elementlərin dövrü cədvəlində bor (B) və astat (At) elementlərini birləşdirən şərti diaqonal çəksək, bu diaqonal metalları və qeyri-metalları necə ayırır?

Müəllim bu sual vasitəsilə şagirdləri dövrü cədvələ fərqli baxış bucağından yanaşmağa təşviq edir. Şagirdlər cədvəldə B və At elementləri arasında düşüncə ilə bir diaqonal xətt çəkərək bu xəttin sol və aşağı hissəsində, əsasən, metalların, sağ və yuxarı hissəsində isə qeyri-metalların yerləşdiyini müşahidə etməlidirlər. Beləliklə, onlar diaqonalın metalları və qeyri-metalları təxmini ayırdığı nəticəsini çıxarırlar. Bəzi elementlərin isə bu sərhədin üzərində yerləşərək həm metal, həm də qeyri-metal xüsusiyyətləri göstərdiyi və bu elementlərin yarımkəçirici adlandırıldığı vurğulanmalıdır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Bu mərhələdə müəllim şagirdləri əvvəlki izah və fəaliyyətlərə əsaslanaraq elementlər arasında müqayisə və əsaslandırma aparmağa yönəldir.

Natrium, kalium və fosfor elementlərinin atom radiusunu müqayisə edin. Cavabınızı əsaslandırın. Nə üçün natrium və kalium metal, fosfor isə qeyri-metaldır?

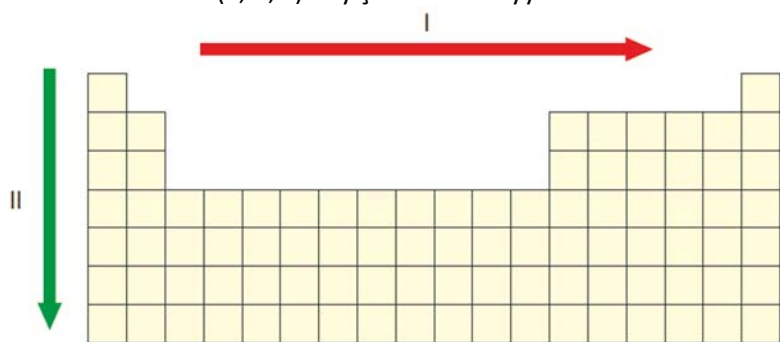
[Cavab. Kalium 4-cü dövrdə, natrium isə 3-cü dövrdə yerləşir. Kaliumda enerji səviyyələrinin sayı daha çox olduğu üçün onun atom radiusu natriumdan böyükdür. Fosfor da natriumla eyni dövrdə yerləşsə də, dövr üzrə daha sağda yerləşdiyi üçün nüvə yükü daha böyükdür və elektronlar daha güclü cəzb olunur. Buna görə fosforun atom radiusu natrium və kaliumla müqayisədə daha kiçikdir.

Natrium və kalium I qrup elementləri olduqları üçün xarici enerji səviyyələrində bir elektron daşıyır. Bu elektronlar nüvədən uzaqda yerləşdiyindən asanlıqla verilir və bu səbəbdən natrium və kalium metal hesab olunur. Fosfor isə V qrupda yerləşir, xarici təbəqəsində beş elektron var və elektron almağa meyillidir. Onun radiusu da kiçik olduğundan nüvə elektronları daha güclü cəzb edir və bu səbəbdən fosfor qeyri-metal sayılır.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Bu mərhələdə müəllim şagirdləri dövrü cədvəl üzərində istiqamətlər üzrə xassələrin necə dəyişdiyini təhlil etməyə, həmçinin elektron formullar əsasında elementlər arasında atom radiusu baxımından müqayisə aparmağa istiqamətləndirir. Tapşırıqların məqsədi şagirdlərin dövrlər və qruplar üzrə dəyişmə qanunauyğunluqlarını konkret faktlarla əsaslandıraraq tətbiq etmə bacarığını formalaşdırmaqdır.

1. I və II istiqamətlər üzrə xassələrin (a, b, c) dəyişməsinə müəyyən edin. Fikrinizi əsaslandırın.



a. metallıq xassəsi b. atom radiusu c. qeyri-metallıq xassəsi

[Cavab:

Xassə	I istiqamət üzrə (→)	II istiqamət üzrə (↓)
a. Metallıq xassəsi	Azalır	Artır
b. Atom radiusu	Azalır	Artır
c. Qeyri-metallıq xassəsi	Artır	Azalır

Dövr üzrə soldan sağa (I istiqamət) getdikcə nüvə yükü artır, enerji səviyyəsi sabit qalır. Bu səbəbdən atom radiusu azalır və nüvə elektronları daha güclü cəzb edir → qeyri-metallıq artır, metallıq azalır. Qrup üzrə yuxarıdan aşağıya (II istiqamət) doğru enerji səviyyələrinin sayı artır → radius böyüyür, elektronlar nüvədən uzaqlaşır → metallıq artır, qeyri-metallıq zəifləyir.]

2. Qısa elektron formulu verilmiş elementlərin atom radiusunu müqayisə edin. Fikrinizi əsaslandırın.

I. ...2s²2p³ və ...2s²2p⁵

II. ...2s² və ...3s²

[Cavab. I. ...2s²2p³ və ...2s²2p⁵

Bu elektron formullar müvafiq olaraq azot (Z = 7) və flüor (Z = 9) elementlərinə aiddir. Hər iki element 2-ci dövrdə yerləşir, lakin flüor dövr üzrə azotdan daha sağda yerləşir → nüvə yükü böyükdür → elektronları daha güclü cəzb edir → radiusu daha kiçikdir. ...2s²2p⁵ (flüor) < ...2s²2p³ (azot) → flüorun atom radiusu daha kiçikdir.

II. ...2s² və ...3s²

Bu formullar müvafiq olaraq berillium (Z = 4) və maqnezium (Z = 12) elementlərinə aiddir. Berillium 2-ci dövrdə, maqnezium isə 3-cü dövrdə yerləşir. Maqneziumun enerji səviyyəsi daha çox olduğuna görə onun radiusu daha böyükdür. ...2s² (berillium) < ...3s² (maqnezium) → maqneziumun atom radiusu daha böyükdür.]

Elm, texnologiya, həyat (1 saat)

• Dərslik: səh. 29

Bu hissədə “süni elementlər”, onların alınma məqsədləri və tətbiqləri barədə məlumat verilib. Verilmiş məlumatlar şagirdlərin elm-texnologiya-həyat üçbucağında kimyanın tətbiqi sahələrini anlamasına və “süni elementlərin” praktiki əhəmiyyətini qavramasına kömək edir.

Müəllim əvvəlcədən bu məlumatların genişləndirilməsini və ya mətn əsasında təqdimatın hazırlanmasını tapşırıla bilər. Belə olduğu halda təqribən 15 dəqiqə müddətində materialda olan əsas məlumatlar müzakirə oluna, sonra isə şagirdlərin hazırladıqları əlavə materiallar müzakirə oluna və ya onların təqdimatları dinlənilə bilər.

Layihə (1 saat)

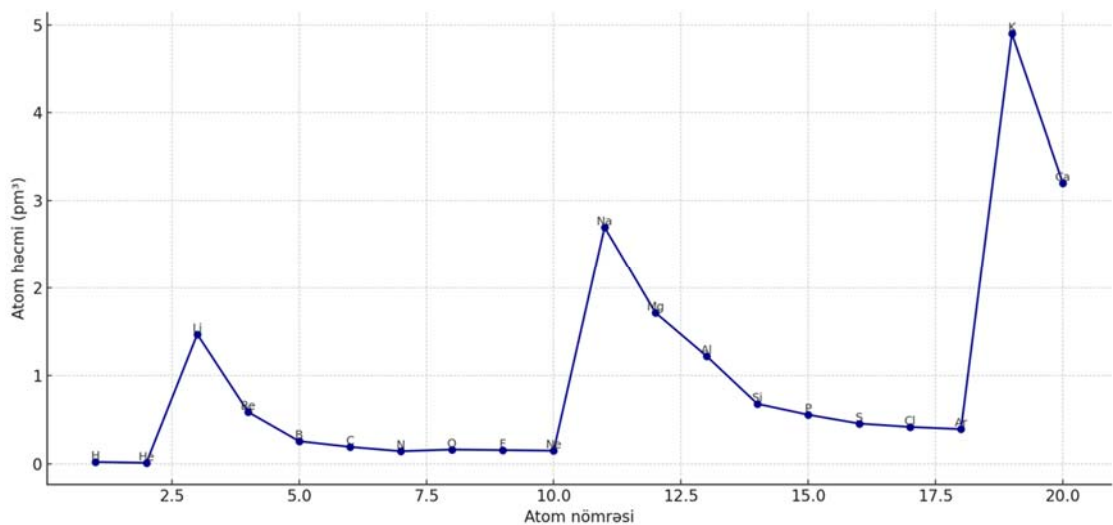
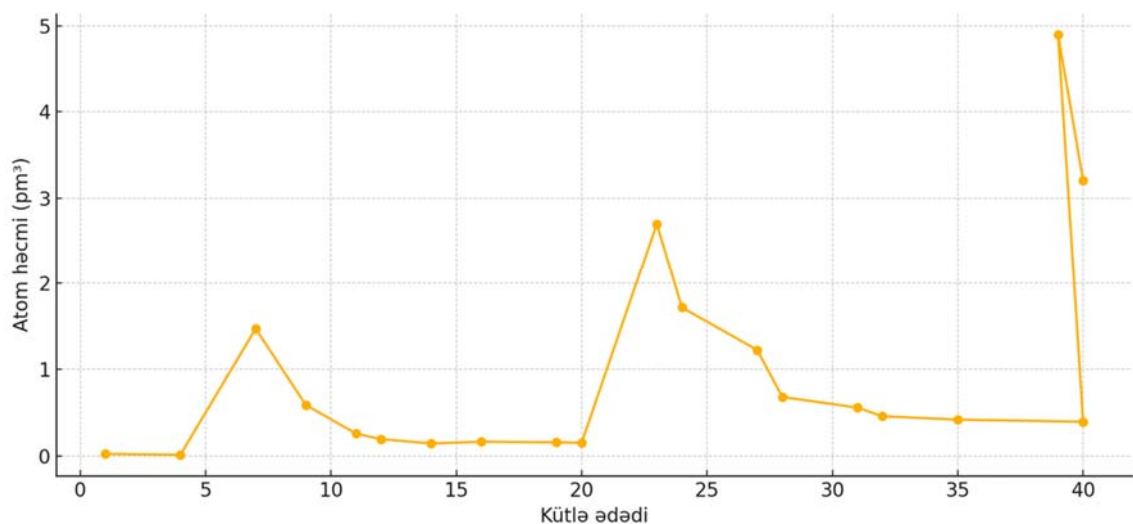
• Dərslik: səh. 30

Layihənin məqsədi şagirdlərin atom radiusu, kütlə ədədi və atom nömrəsi kimi əsas göstəricilər arasında qrafik əsaslı funksional əlaqələri kəşf etməsidir. Bu fəaliyyətlə şagirdlər Lotar Meyer və Mendeleyev kimi tədqiqatçıların yanaşmalarını tətbiq edərək dövrü cədvəldəki qanunauyğunluqları müşahidə edir, nəticə çıxarma və ümumiləşdirmə bacarıqlarını inkişaf etdirirlər.

Cədvəldə verilmiş məlumatlardan və düsturdan istifadə edərək hər bir atom üçün atomun həcmi hesablayıb qrafik qurmaq mümkündür.

Element	Atom nömrəsi	Kütlə ədədi	Atom radiusu (pm)	Atom həcmi (pm ³)
H	1	1	37,1	213899,78
He	2	4	31,0	124788,25
Li	3	7	152,0	14710226,95
Be	4	9	112,0	5884948,64
B	5	11	85,0	2572440,78
C	6	12	77,2	1927260,9

N	7	14	70,0	1436755,04
O	8	16	73,0	1629510,6
F	9	19	72,0	1563457,57
Ne	10	20	71,0	1499214,09
Na	11	23	186,0	26954261,78
Mg	12	24	160,0	17157284,68
Al	13	27	143,0	12248889,64
Si	14	28	117,6	6812563,67
P	15	31	110,0	5575279,76
S	16	32	103,0	4577204,15
Cl	17	35	100,0	4188790,2
Ar	18	40	98,0	3942455,83
K	19	39	227,0	48996626,69
Ca	20	40	197,0	32024863,53



Sonra isə layihədə verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Qrafik 1 və qrafik 2-də hansı ümumi qanunauyğunluq müşahidə olunur?

Hər iki qrafikdə (kütlə ədədi – atom həcmi və atom nömrəsi – atom həcmi) dövrü olaraq təkrarlanan dəyişmə müşahidə olunur. Atom həcmi əvvəlcə artır, sonra isə müəyyən bir nöqtədən sonra azalır və yenidən artır – bu isə dövrlərin başlanğıc və son elementləri ilə izah olunur. Bu dövrü dəyişmə dövrü sistemin əsas xüsusiyyətidir və Lotar Meyerin qrafik yanaşması da məhz bu prinsiplərə əsaslanır.

2. Dövrələr və ya qruplar üzrə hər hansı dövrilik müşahidə edilirmi? Əgər müşahidə edilsə, hansı dövrilik?

Atom həcmi dövr üzrə soldan sağa doğru azalır, çünki nüvə yükü artır, lakin enerji səviyyəsi sabit qalır. Yeni dövr başladıqda (məsələn, Na → dövr 3) atom radiusu kəskin artır. Bu səbəbdən atom həcmi də artmış olur. Bu dəyişmə hər dövrdə təkrarlanır. Beləliklə, hər yeni dövrdə atom həcmi yenidən maksimuma çataraq eyni şəkildə azalır – bu da dövrü qanunauyğunluğun göstəricisidir.

3. Qrafik 1 və qrafik 2-dən hansı daha dəqiqdir?

Qrafik 2 – atom nömrəsi ilə atom həcmi arasındakı asılılıq daha aydın və sistemli dəyişmə göstərir. Atom nömrəsi elementlərin dövrü sistemdəki əsas yerləşmə prinsipidir və bu səbəbdən onunla əlaqəli qrafik dövriliyi daha aydın şəkildə əks etdirir. Qrafik 1-də isə kütlə ədədi bəzi hallarda izotop təsiri ilə ardıcılığı pozduğundan dəyişmə tam nizamlı görünmür.

4. Müşahidələrinizə əsasən dövrü cədvəldə elementlər atom nömrələrinə görə, yoxsa kütlə ədədlərinə uyğun düzülməlidir?

Qrafiklərdən və dəyişmə tendensiyyalarından görünür ki, atom nömrəsinə görə düzülmə daha sistemli və dövrü qanunauyğunluğa uyğun dəyişməni təmin edir. Kütlə ədədi bəzi hallarda ardıcılığı pozduğu halda (məsələn, Ar və K) atom nömrəsi heç vaxt bu uyğunluğu pozmur. Məhz bu səbəbdən müasir dövrü cədvəl elementlərin atom nömrəsinə görə tərtib olunur.

2-ci BÖLMƏ

Kimyəvi rabitə

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 2.1	Kimyəvi rabitə. Oktet qaydası	1	36	24
Mövzu 2.2	İon rabitəsi	2	41	28
Mövzu 2.3	Kovalent rabitə	2	44	32
Mövzu 2.4	Metal rabitəsi	1	49	36
Mövzu 2.5	Kristal qəfəsin tipləri	2	53	39
	Elm, texnologiya, həyat	1	58	
	Layihə	1	60	
	Ümumiləşdirici dərs (xülasə və ümumiləşdirici tapşırıqlar)	1	62	43
	KSQ	1		
	CƏMİ	12		

Bölmənin qısa icmalı

Bu bölmədə şagirdlər “kimyəvi rabitə” anlayışı ilə tanış olacaqlar. Atom və ionların elektrostatik qüvvələrlə birləşdiyini, bu qüvvələrə əsasən əmələ gələn əlaqənin kimyəvi rabitə olduğunu öyrənəcəklər. Kimyəvi rabitənin ion, kovalent və metal rabitə kimi növləri olduğunu, bu növlərin bir-birindən təbiətlərinə görə fərqləndiyini, rabitəni əmələ gətirən elementlərə görə rabitənin növünün fərqli ola biləcəyini öyrənəcəklər. Kimyəvi rabitə əsasında ion, atom, molekul və metal kristal qəfəslərinin yarandığını təyin, müxtəlif quruluşlu maddələrin fiziki və kimyəvi xassələrinin fərqliliklərini tədqiq edəcəklər. Təcrübi tapşırıqlar əsasında kimyəvi rabitənin və quruluşun maddələrin xassələrinə təsirini araşdıracaq, bu xassələr əsasında yeni maddələrin quruluşlarını təyin etmə metodları ilə tanış olacaqlar.

Bölməyə giriş

Müəllim bölmənin ilk səhifəsindəki “təsirsiz qazlar” haqqında verilən məlumat ilə mövzuya başlayır. Şagirdlərə bu qazları tanıdıqlarına aid gündəlik həyatdan misallar xatırladır. Misal üçün, heliumla doldurulmuş bəzək şarları, neon və ksenon işıq nümunələri istifadə oluna bilər. Heliumun hidrogenlə bərabər Günəşin əsasını təşkil etməsi cəlbedici nümunələrdən ola bilər. Təsirsiz qazların reaksiyaya girmədiyi, başqa atomlarla birləşmədiyi bildirilir. Müəllim bu qazların olduğu mühitin “inert” adlandığını, “inert” termininin reaksiya verməyən mənasını bildirdiyini, lakin bu inert mühitdən elektrik cərəyanı keçirdikdə müxtəlif rənglər əmələ gətirdiyini izah edir. Müəllim şagirdlərə Gilbert Luisin bu qazların birləşmə əmələ gətirməmə səbəblərini izah etdiyini bildirdikdən sonra dərslikdəki suallar ilə müzakirə təşkil edir:

- *Sizcə, Gilbert Nyuton Luis bunu necə izah edirdi?*
[Cavab. Luis elementlərin kimyəvi birləşmə əmələ gətirməməsini onların elektron quruluşları ilə əlaqələndirirdi.]
- *Bu kəşfin təsirsiz qazların dövrü cədvəldə sonuncu qrupda yerləşməsi ilə əlaqəsi varmı?*
[Cavab. Elementlərin elektron quruluşları ilə dövrü cədvəldəki mövqeyi birbaşa əlaqəli olduğu üçün Luisin kəşfi də elementlərin dövrü cədvəldəki mövqeyi ilə birbaşa əldəlidir.]

Mövzu 2.1**Kimyəvi rabitə. Oktet qaydası (1 saat)**

- Dərslik: səh. 36
- İş dəftəri: səh. 24

Altstandartlar	8-3.1.1
Təlim məqsədləri	Kimyəvi rabitənin tərifini verir. Oktet qaydasını izah edir. Oktet qaydasını müxtəlif elementlərə tətbiq edir. Dublet qaydasını izah edir.
XXI əsr bacarıqları	İnteraktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, fikirlərini əsaslandırma bilmək, tədqiqat bacarığı, İKT-dən istifadə bacarıqları, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Mil-kürəcik modelləri ilə olan quruluş modeli nümunəsi.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Aşağı siniflərdən bilinən kimyəvi maddələrin quruluşlarının nəzərə çatdırılması və müqayisəsi.

İzahətmə. Oktet və dublet qaydasının izahı, kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsinin təsviri, kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsinin elektron quruluşları ilə təsviri, oktet və dublet qaydasının dövrü cədvəllə izahı.

Araşdırma. Kimyəvi rabitənin elektrostatik qüvvələrlə izahı, atomların xarici təbəqələrinin təsirsiz qazların xarici təbəqələrinə bənzəməsi sxeminin tətbiqi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-11.

Qiymətləndirmə. Kimyəvi sabilliyin izahı, oktet qaydasının nümunələrə tətbiqi.

CƏLBETMƏ Mövzunun giriş hissəsi şagirdlərin 7-ci sinif “Kimya” dərslərindən öyrəndikləri kimyəvi formullara əsaslanır. Müəllim şagirdlərdən oksigen, hidrogen, karbon qazının və xörək duzunun formulunu yazmalarını istəyir. Daha sonra verilən kimyəvi maddələrin quruluşlarının rəsmləri təqdim edilir. Bunlardan əlavə, natrium və heliumun quruluşlarının rəsmlərini də təqdim etməklə şagirdlərdən gördüklərini müqayisə etməyi istəyir. Bu rəsmlərdəki quruluşlar arasında fərqliliklər nəzərə alınır. Müzakirə növbəti suallar ilə (“Digər elementlərin atomlarından fərqli olaraq helium, neon və s. təsirsiz qazların atomları nə üçün bir-biri ilə birləşmir?”, “Bunu atomların elektron konfigurasiyalarını müqayisə etməklə necə əsaslandırmaq olar?”) davam etdirilir. Müəllim bu suallara şagirdlərin verdikləri cavabları dinlədikdən sonra mövzunun izah hissəsinə keçə bilər.

İZAHETMƏ Müəllim kimyəvi birləşmələrin ən azı iki fərqli atomdan, elementlərin isə eyni növ atomlardan təşkil olunduğunu xatırladır. Müxtəlif maddələri əmələ gətirən atomlar, ionlar və molekulların, molekulları əmələ gətirən atomların bir-biri ilə “yapışqan”ın əşyaları birləşdirdiyi kimi birləşdiyini bildirir. Kimya elminin ən mühüm vəzifələrindən birinin müxtəlif birləşmə formalarını, bu birləşmə formalarını tədqiq etmək və öyrənmək olduğunu qeyd edir. İzahətmə hissəsinə “yapışqan”ların elektrostatik qüvvələr olduğunu qeyd edərək başlayır. Şagirdlərdən bəziləri “elektrostatik” sözü ilə tanış deyilsə, sadə izah vermək dərsin növbəti mərhələləri üçün kömək edə bilər. Bundan sonra kimyəvi rabitənin tərfi verilir:

Atomlar və ionları bir-birinə birləşdirən elektrostatik qüvvələr kimyəvi rabitələr adlanır.

ARAŞDIRMA Kimyəvi rabitənin tərfi şagirdlərə təqdim edildikdən sonra kimyəvi rabitələrin yaranması dərslikdə verilən sxemlə izah edilir. Sxemdə model olaraq iki atomdan istifadə edildiyi ifadə olunur. Müəllim sxemdəki kürələrin hansı zərrəcikləri göstərdiyini qeyd edir və diaqramı lövhəyə çəkir. İlk çəkilən

diaqramda xətlər qeyd edilmir. Şagirdlər sxemin üzərində kürələri işarələyirlər. Daha sonra ikinci kürə çəkilir və yaşıl və bənövşəyi xətlər əlavə edilir. Bənövşəyi rəng yoxdursa, sadəcə iki xətt bir-birindən fərqləndirilir və şagirdlərə proton və elektronun yükləri ilə bağlı sual təqdim edilir. Şagirdlərin cavabları əsasında lövhəyə aşağıdakı kimi qeyd yazılır:

Proton +
Elektron –

Müsbət yüklərin öz aralarında və mənfi yüklərlə necə təsir etdiyi müzakirə edilir. Müzakirə əsasında *“Zərrəciklərin cəzb edilməsini hansı xətlər göstərir? Nə üçün belə düşünürsünüz?”* sualı cavablandırılır. Əks yüklü zərrəciklərin bir-birini cəzb etdiyi qeyd edilir və yaşıl xətlərin əks yüklü zərrəcikləri birləşdirdiyinə əsasən yaşıl xətlərin cəzb etməni göstərdiyi yazılır. Bunun əsasında eyni yüklü zərrəciklərin bir-birini itələndiyi aşkarlanır və *“Zərrəciklərin itələnməsini hansı xətlər göstərir? Fikrinizi əsaslandırın”* tapşırığı tamamlanır və bənövşəyi xətlərin zərrəciklərin itələnməsini göstərdiyi qeyd edilir.

Bundan sonra diaqramdakı növbəti incəliyə diqqət edilir: iki atom arasında boşluq bu atomların bir-birinə yaxınlaşdığını, amma tam yapışmadığını göstərir. Bu detallı göstərdikdən sonra növbəti sual müzakirə edilir: *“Hansı halda bu atomların birləşməsi baş verər?”*. Atomların birləşməsi onların bir-birinə çox yaxınlaşması, birlikdə yeni kimyəvi quruluş əmələ gətirməsidir və bu zaman cazibə qüvvələrinin daha güclü olduğu müzakirə nəticəsində aşkarlanır. Atomların birləşməsinin cazibə qüvvələrinin daha güclü olması ilə mümkün olduğu nəticəsi çıxarılır.

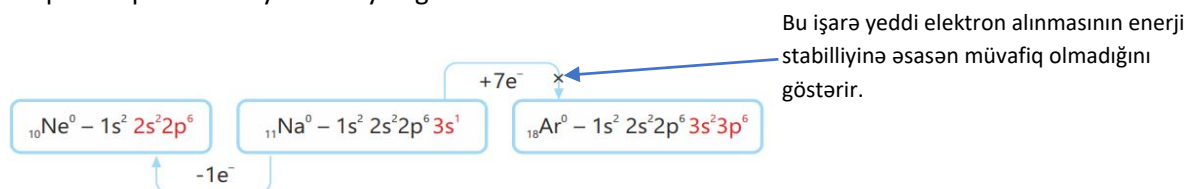
İZAHETMƏ Atomların kimyəvi rabitə əmələ gətirməsinin elektrostatik izahı verildikdən sonra kimyəvi rabitənin əmələ gəlmə səbəbi araşdırılır. Müəllim kimyəvi rabitənin əmələ gəlmə səbəbinin kimyəvi stabil hala keçmə istəyi olduğunu qeyd edir. Kimyəvi sabillik halı atomların xarici elektron təbəqəsində səkkiz elektron olması halıdır (bu izahlar zamanı dövrü cədvəlin şagirdlərin qarşısında və ya lövhədə (elektron lövhədə) böyük formada olması lazımlıdır). Kimyəvi sabilliyi olan elementlər kimyəvi rabitəyə istəksiz olur və digər elementlərlə kimyəvi rabitə əmələ gətirmir. Təsirsiz qazların kimyəvi rabitə əmələ gətirməyə istəksiz olmasının səbəbi xarici elektron təbəqələrində səkkiz elektron olmasıdır (helium istisna olmaqla, müəllim heliumu bir az sonra ayrıca tədqiq edəcəyini qeyd edir). Təsirsiz qazlar VIIIA qrupunda yerləşir və bu qrupun təsirsiz qazlar qrupu adlanmasının səbəbi də elementlərin kimyəvi olaraq stabil olması, yəni kimyəvi olaraq təsirsiz olmasıdır. Helium, neon və digər təsirsiz qazlar molekulardan deyil, atomlardan təşkil olunmasının səbəbi də bu elementlərin kimyəvi olaraq stabil olmasıdır. Müəllim digər elementlərin də təsirsiz qazlara bənzəməyə çalışdığını və beləliklə, kimyəvi stabil hala keçmək istədiyini bildirir. Beləliklə, digər elementlərin elektron alışı-verişi və ya elektronların ortaq istifadəsi ilə dövrü cədvəldə özlərinə ən yaxın təsirsiz qaza bənzəməyə çalışdığını da əlavə edir. Bu qaydaya oktet qaydası deyildiyini qeyd edərək ümumiləşdirilmiş tərfi verir:

Atomların xarici təbəqələrinin təsirsiz qazların atomlarının xarici təbəqəsinə (ns^2np^6) tamamlanmasına oktet qaydası deyilir. “Oktə” yunanca “səkkiz”, “oktet” isə “səkkizlik” deməkdir.

Bu izah zamanı xüsusilə “mübadilə” sözünü istifadə etməmək lazımdır. “Mübadilə” ortaq istifadə etmə yox, “dəyişdirmə” deməkdir (Azərbaycan dilinin izahlı lüğəti, III cild, səhifə 400). Kimyəvi rabitə zamanı elektronların dəyişdirilməsi baş vermir.

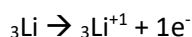
Daha sonra natrium və xlor atomları nümunələrində oktet qaydası izah edilir. Bu izah zamanı ion rabitəsi ifadəsi istifadə edilmir, çünki ion rabitəsi növbəti mövzuda izah ediləcək.

Dərslərdə verilən sxem natrium atomlarının bir elektron verərək neona bənzəyə biləcəyini, yeddi elektron alaraq isə argona bənzəyə biləcəyini göstərir.



Müəllim şagirdlərə bir elektron verən natrium atomunda elektronların sayı protonlardan az olduğu üçün nəticədə atomun elektrostatik olaraq müsbət yükləndiyini izah edir. Eyni formada xlor atomu da bir elektron alaraq özünə ən yaxın olan arqon atomlarına bənzəyir. Xlor atomu üçün də elektron transferində yeddi elektron verilməsi enerji stabilliyi cəhətdən müvafiq deyil. Xlor da bir elektron alaraq mənfi bir yüklü olur.

ARAŞDIRMA Natrium və xlor nümunələri ilə oktet qaydası izah edildikdən sonra “Fəaliyyət” blokunda oktet qaydası maqnezium və kükürdə tətbiq olunur. Lövhəyə iki şagird dəvət olunur və bu elementlərin elektron konfigurasiyalarının yazılması təklif edilir. Daha sonra dövrü cədvəlin də köməyi ilə maqnezium və kükürdün elektron konfigurasiyasından istifadə edərək maqneziumun neona bənzəyərək, kükürdün isə arqona bənzəyərək oktet qaydasına əməl etdiyi təyin edilir. Daha sonra isə “*Maqnezium və kükürd atomları üçün bu proses nə ilə fərqləndi?*” sualı müzakirə edilir və maqneziumun iki elektron verərək, kükürdün isə iki elektron alaraq təsirsiz qazlara bənzədiyi müəyyən edilir. Bu müzakirədən sonra “*Litium (${}_3\text{Li}$) atomu üçün oktet qaydası tətbiq oluna bilərmi?*” sualına cavab axtarılır. Müəllimin köməyi ilə litiuma ən yaxın nəcib qazın helium olduğu müəyyən edilir, heliumun isə xarici təbəqəsində səkkiz elektron yoxdur, iki elektron var. Natrium nümunəsinə əsasən “*Litium atomunun xarici təbəqəsinin təsirsiz qazların xarici təbəqəsinə “bənzəməsi” sxemini necə təklif edərdiniz?*” sualı cavablandırılır. Nəticədə litiumun bir elektron verərək heliuma bənzədiyi aşkarlanır.



İZAHETMƏ Fəaliyyətin nəticəsində müəyyən olunur ki, hidrogen, litium, berillium kimi atomlar heliuma daha yaxındır. Helium atomu isə kiçik olduğu üçün ancaq bir elektron təbəqəsinə malikdir: $1s^2$. Müəllim izah edir ki, kiçik atomlar elektron verdikdə və ya aldıqda birinci elektron təbəqəsində kimyəvi stabillik qazandıqları üçün və bu təbəqədə maksimum iki elektron ola biləcəyi üçün bu qayda oktet qaydasının digər bir forması kimi dublet adlanır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu blokda iki tapşırıq verilmişdir.

1. Dövrü cədvəldən istifadə etməklə kalsium, hidrogen, bor və alüminium elementlərindən dublet qaydasına uyğun kimyəvi stabillik qazanan atomları müəyyən edə bilərsiniz.

[Cavab. Heliuma yaxın yerləşən elementlər dublet qaydasına uyğunlaşır. Dövrü cədvələ əsasən bu elementlər hidrogen və bor olacaq. Hidrogen bir elektron almaqla, bor isə üç elektron verməklə.

The diagram shows a periodic table with elements color-coded: blue for metals and yellow for non-metals. Hydrogen (H) is circled in yellow. An orange arrow labeled '+1e⁻' points from H to Helium (He). Boron (B) is circled in yellow. A green arrow labeled '-3e⁻' points from B to Neon (Ne). A legend indicates 'Metallar' (Metals) in blue and 'Qeyri-metallar' (Non-metals) in yellow.

2. Na^+ ionu ilə neon atomunun oxşar və fərqli cəhətlərini qeyd edin və müqayisəli təhlilini aparın.

[Cavab.

İonlar	Oxşar	Fərqli
Na^+	- Xarici elektron təbəqəsində səkkiz elektron var.	Müsbət yüklü iondur.
Ne	- Elektron formulu $1s^2 2s^2 2p^6$ -dir.	Neytral atomdur.

.]

3. Oktet qaydasını elementlərin metallıq və qeyri-metallıq xassələri ilə əlaqələndirin. Cavabınızı natrium və xlor misalında izah edin.

[Cavab. Metallıq xassəsi güclü olan elementlər elektron verməyə daha yaxındır. Natrium da metaldır və oktet qaydasına görə də elektron itirərək bu qaydaya əməl edir. Xlor isə qeyri-metaldır və elektron almağa daha yaxındır. Xlor elektron alaraq oktet qaydasına əməl edir. Bu da qeyri-metallıq qaydası ilə müvafiqdir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

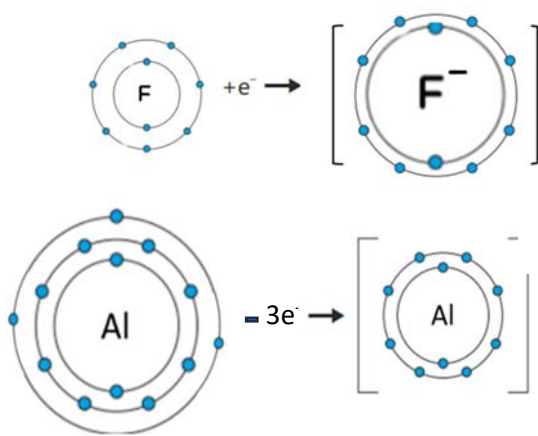
Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Atomun kimyəvi stabilliyi nə deməkdir? Cavabınızı bir nümunə üzərində izah edin.

[Cavab. Kimyəvi stabillik bir elementin kimyəvi reaksiyaya girib-girməsinə deyilir. Xarici elektron təbəqəsində səkkiz elektron olan atomlar kimyəvi cəhətdən stabil sayılır. Təsirsiz qazlardan neon belə elementlərdəndir və xarici elektron təbəqəsində səkkiz elektron var.]

2. Flüor və alüminium atomlarının xarici təbəqələrinin oktet qaydasına uyğun tamamlanma sxemini tərtib edin.

[Cavab.



.]

3. Hansı elementlər elektron alaraq arqona “oxşaya” bilər? İki nümunə göstərin.

[Cavab. Kükürd iki elektron alaraq, fosfor isə üç elektron alaraq arqona “oxşaya” bilər.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kimyəvi stabilliyi bilir və tətbiq edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, tapşırıq
Kimyəvi rabitənin tərifini bilir və izah edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Oktet qaydasını tətbiq edir.	Fəaliyyət, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Dublet qaydası ilə oktet qaydasını aydınlaşdırır bilir.	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 2.2

İon rabitəsi (2 saat)

- Dərslik: səh. 41
- İş dəftəri: səh. 28

Altstandartlar	8-3.1.1; 8-3.1.2
Təlim məqsədləri	İon rabitəsini bilir və mexanizmini izah edir. İon rabitəsini əmələ gətirən elementləri müəyyənləşdirir. İon rabitəli birləşmələrin formullarını yazır.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, interaktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, tədqiqat bacarığı.
Köməkçi vasitələr	Yaşıl və qırmızı rəngli kağızlar, qayçı və flomaster; maqnit dəsti.
Elektron resurslar	https://phet.colorado.edu/en/simulations/magnet-and-compass https://www.youtube.com/watch?v=DiuFlAqvqzg

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Maqnitlərdən istifadə edərək əks qütblərin cəlb etməsinin, eyni qütblərin itələməsinin göstərilməsi.

İzahətmə. Oktet qaydasından istifadə edərək ionların əmələ gəlməsinin izahı, ion rabitəsinin əmələ gəlmə mexanizmi və ion rabitəli birləşmələrin formullarının yazılması.

Araşdırma. İon rabitəli birləşmələrin formullarının yazılmasının modelləşdirilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-7.

Qiymətləndirmə. İon rabitəsinin əmələ gəlməsi mexanizminin izahı, formulların yazılması.

CƏLBETMƏ Mövzunun giriş hissəsi şagirdlərin 7-ci sinif “Fizika” dərsliyindən maqnitlər haqqındakı biliklərinə əsaslanır. Müəllim maqnitlərdən istifadə edərək maqnitlərin əks qütblərinin bir-birlərini cəlb etdiyini, eyni qütblərin isə bir-birlərini itələdiyini göstərir. Əgər maqnit olmasa, bunu sadəcə məlumat olaraq xatırladır. Əlavə olaraq qeyd edilən mənbədən istifadə edilə bilər:

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/magnet-and-compass>

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

Təcrübədən sonra müəllim şagirdlərə 7-ci sinif “Kimya” dərsliyindən kation və anionları xatırladır. Sonra isə mövzudakı sualları müzakirə üçün təqdim edir:

“Əks yüklü ionları (kation və anionları, maqnitin qütbləri kimi düşünsək, onların qarşılıqlı təsirləri necə olar?” və “Hansı halda ionların birləşməsi baş verə bilər? Cavabınızı hansı ionlar üzərində izah edə bilərsiniz?”

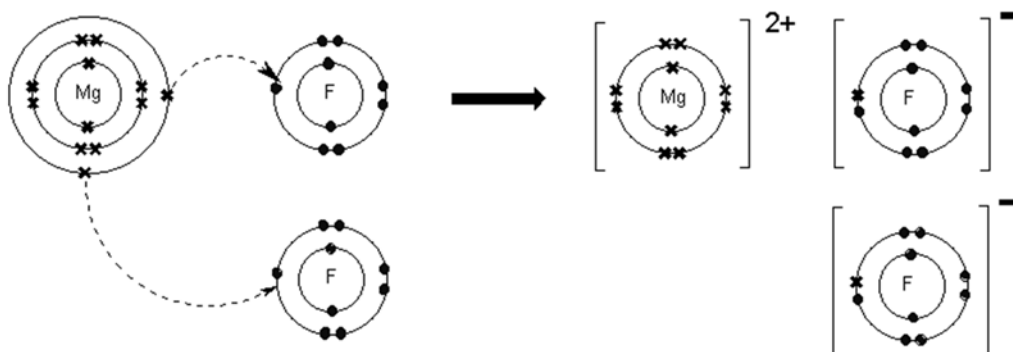
İZAHETMƏ Müəllim bir əvvəlki mövzuda atomların oktet qaydasına uyğunlaşaraq elektron almaqla və ya verməklə xarici təbəqələrini səkkiz elektrona tamamladıqlarını xatırladır. Metalların elektron verdiyini və qeyri-metalların elektron aldığı izah edir. Nəticədə metalların kationa, qeyri-metalların isə aniona çevrildiyini bildirir. Maqnitlərdə olduğu kimi kation və anionların bir-birini cəlb etdiyini, eyni iki kation və ya anionun isə bir-birini itələdiyini deyir. Bunun səbəbinin isə kationların və anionların əks yüklü zərrəciklər olduğunu izah edir. Müəllim kationların və anionların arasındakı cazibə qüvvəsinin isə elektrostatik cazibə qüvvəsinə əsasən formalaşdığını qeyd edir və ion rabitəsinin tərifini verir:

Elektrostatik cazibə qüvvəsinin təsiri nəticəsində kation və anionlar arasında yaranan kimyəvi rabitə ion rabitəsi adlanır.

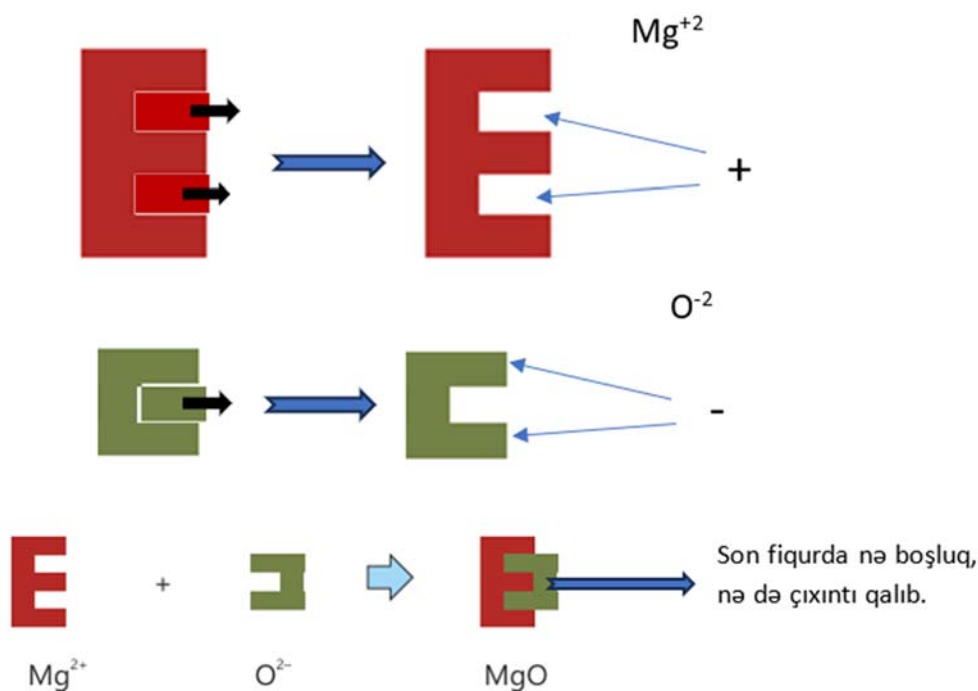
Daha əvvəlki mövzuda natrium və xlor atomunun oktet qaydasına uyğunlaşarkən natrium atomunun elektron verdiyini və xlor atomunun elektron aldığı şagirdlərə xatırladılır. Müəllim natrium atomunun elektronlarını xlor atomuna verdikdə hər ikisinin oktet qaydasına uyğunlaşdığını və əks yüklü eyni

qiymətli ionlara çevrildiyini şagirdlərə izah edir, bu kation və anionlar arasında isə elektrostatik cazibə qüvvəsi əsasında ion rabitəsinin əmələ gəldiyini bildirir. Nəticədə natrium xlorid duzunun ion rabitəli birləşmə olduğu qeyd edilir.

Müəllim şagirdləri “Düşün·Müzakirə et·Paylaş” bloku üzrə müzakirəyə dəvət edir. Müzakirə nəticəsində şagirdlərin verilmiş sxemə oxşar sxem çəkmələri gözlənilir:



ARAŞDIRMA Fəaliyyət hissəsində üç kation və anion verilib. Bu kation və anionlar əsasında əmələ gələ biləcək kimyəvi birləşmələrin formullarının təyin edilməsi modellər əsasında olacaq və formulların yazılması qaydası təyin ediləcək. Bunun üçün hər kation və aniona uyğun fiqurlar kəsiləcək. Kationların yükünə əsasən hər modeldə yer açılır. Anionların fiqurlarında isə hər mənfi yükə görə çıxıntı düzəldilir. Kation və anion fiqurlarını birləşdirdikdə nə boşluq qalmalıdır, nə də çıxıntı. Maqnezium və oksigen nümunəsində müəllim modelləşməni izah edir.



Son fiquru tamamlamaq üçün şagirdə bir maqnezium və bir oksigen fiquru lazım olur. Buna əsasən maqnezium və oksigenin əmələ gətirdiyi kimyəvi birləşmənin formulunun MgO olduğu müəyyən edilir. Təqdim edilən model əsasında şagirdlər səkkiz qrupa bölünür, hər qrup bir maddənin formulunu müəyyənləşdirir. Sonra bütün qruplar əldə etdikləri nəticələri bir cədvəldə toplayır. Cədvəli lövhəyə çəkmək olar ki, şagirdlər öz nəticələrini rahat şəkildə bölüşə bilsinlər. Cədvəl tamamlandıqdan sonra müzakirə sualları şagirdlərə təqdim olunur. Müzakirə əsasında mütləq qiyməti bərabər olan ionların eyni

sayda, yüklərin mütləq qiyməti bərabər olmadıqda ion sayları müəyyən nisbətdə birləşir. Şagirdlərin bu nisbəti müəyyənləşdirməsi və ümumiləşdirməsi təklif olunur.

İZAHETMƏ Şagirdlərin müzakirələri tamamlandıqda müəllim onların müzakirələrinin davamı olaraq binar ion rabitəli birləşmələrin formullarının yazılması üsullarını izah edir. Bu üsulu izah etdikdə çox, atomlu ionlardan əmələ gələn birləşmələr şagirdlərə təqdim edilmir.

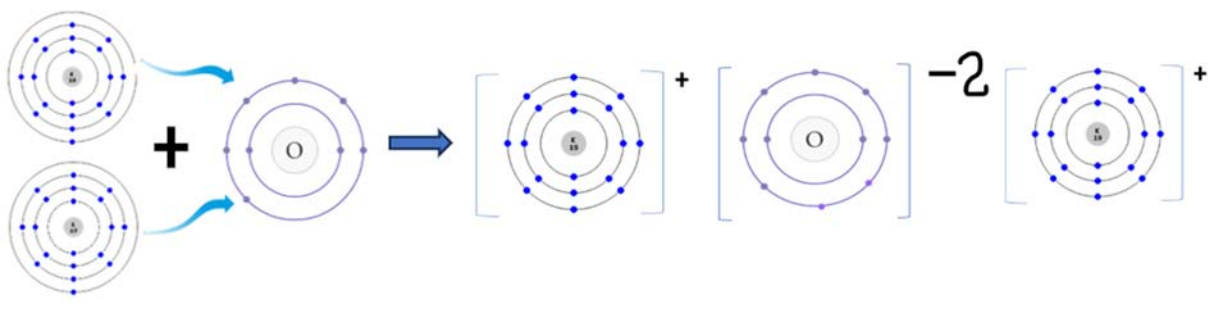
1-ci üsulun izahı üçün ƏKOB-un hesablanması qaydasını şagirdlərin bilməsi vacibdir. Müəllim formulu yazarkən kationların anionların solunda yazılması lazım olduğunu qeyd edir. İzah üçün mövzuda verilmiş X^+ və Y^{2-} ionlarından istifadə edir. Müəllim kationun və anionun mütləq yükünün (1 və 2) ƏKOB-nun hesablandığını qeyd edir (2). Əldə edilən ƏKOB-un yüklərin mütləq qiymətinə bölündüyünü və müvafiq simvolların indeksinə yazıldığını bildirir (2:1, 2:2). Nisbətdə "1" olduqda isə indeksə heç nə yazılmadığını qeyd edir. X-in indeksinə 2 yazılır. Əldə edilən formul qeyd edilir: X_2Y .

İkinci üsul isə daha sadədir və bunun üçün şagirdlərin lövhədə tətbiq etməsi təklif edilir. Müəllimin köməyi ilə könüllü olan şagirdlə nümunə sinfə izah edilir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə "Öyrəndiklərinizi tətbiq edin" rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu blokda iki tapşırıq verilmişdir.

1. Atom modellərindən istifadə etməklə kalium ($_{19}K$) və oksigen ($_8O$) atomları arasında yaranan ion rabitəsinin mexanizmini təsvir edin.

[Cavab. Kalium atomları bir elektron itirməklə, oksigen atomları isə iki elektron əldə etməklə oktetə çatır. Bu zaman K^+ və O^{2-} ionları əmələ gəlir.]



2. Ca_3X_2 birləşməsinin anionu ilə Na^+ ionunun əmələ gətirdiyi birləşmənin formulunu müəyyən edin.

[Cavab. Verilən formuldən X-in yükünün -3 olduğu müəyyənləşir. Bu anion ilə natrium kationunun əmələ gətirdiyi birləşmənin formulu Na_3X olacaq.]

3. Oktet qaydasını elementlərin metallıq və qeyri-metallıq xassələri ilə əlaqələndirin. Cavabınızı natrium və xlor misalında izah edin.

[Cavab. Metallıq xassəsi güclü olan elementlər elektron verməyə daha yaxındır. Natrium da metaldır və oktet qaydasına görə elektron itirərək bu qaydaya əməl edir. Xlor isə qeyri-metaldır və elektron almağa daha yaxındır. Xlor elektron alaraq oktet qaydasına əməl edir. Bu da qeyri-metallıq qaydası ilə müvafiqdir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə "Öyrəndiklərinizi yoxlayın" rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. İon rabitəsi nədir və necə yaranır?

[Cavab. Metalların elektron verməsi, qeyri-metalların elektron alması nəticəsində əmələ gələn kation və anion arasında elektrostatik cazibə qüvvəsi yaranır. Bu cazibə qüvvəsi nəticəsində ion rabitəsi əmələ gəlir.]

2. A və B elementləri metal, X və Y elementləri isə qeyri-metallardır. Hansı element atomları arasında ion rabitəsi əmələ gələ bilər?

[Cavab. A ilə X, A ilə Y, B ilə X, B ilə Y elementləri arasında ion kimyəvi rabitəsi əmələ gələ bilər.]

3. Cədvəli dəftərinizə köçürün və iki elementin əmələ gətirdiyi ion rabitəli birləşmənin formulunun yazılması qaydasından istifadə edərək maddələrin formulunu müvafiq xanalara yazın.

[Cavab. Xanalara müvafiq formullar yazılır: NaCl , Na_2S , Na_3N , MgCl_2 , MgS , Mg_3N_2 , AlCl_3 , Al_2S_3 , AlN .]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
İon rabitəsinin əmələgəlmə mexanizmini izah edir.	Cəlbətmə, sual-cavab
İon rabitəli birləşmələrin formullarını yazır.	Fəaliyyət, tapşırıq

Mövzu 2.3

Kovalent rabitə (2 saat)

- Dərslik: səh. 44
- İş dəftəri: səh. 32

Altstandartlar	8-3.1.3
Təlim məqsədləri	Kovalent rabitənin mahiyyətini izah edir. Ortaq istifadə mexanizminin əsasında ortaqlıq elektron cütünün əmələ gəlməsini izah edir. Kovalent rabitəli binar birləşmələrin formullarını yazır.
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, interaktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, tədqiqat bacarığı, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	
Elektron resurslar	https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-molecule

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. Real həyat nümunəsindən istifadə edərək kimyəvi proseslə bənzərlik qurma.

İzahetmə. Ortaqlıq elektron cütü hesabına qeyri-metal atomlarının kimyəvi sabitliyi əldə etməsi, kovalent rabitənin izahı, kimyəvi formulun yazılması.

Araşdırma. Kovalent rabitənin əmələgəlmə sxeminin tərtib olunması, kovalentli rabitəli binar maddələrin formullarının tərtibi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-8

Qiymətləndirmə. Kovalent rabitənin tərfi və əmələgəlmə mexanizminin izahı.

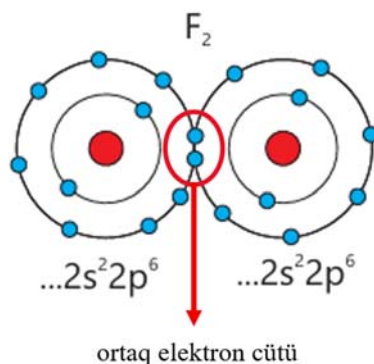
CƏLBƏTMƏ

Mövzunun giriş hissəsində şagirdlərə kiçik hadisə təqdim edilir. Bu hadisəni təqdim etməkdə məqsəd “ortaqlıq” anlayışının real həyatdakı mənasını xatırlatmaqdır. Sevil və Leylanın hər birinin bir kitabı var, ortaqlıq olduqda isə hər ikisinin iki kitabı olur. Müəllim şagirdlər ilə də bu hadisəni real canlandırma bilər. Bu kiçik səhnəcikdən sonra müəllim kitabdakı sulları müzakirə üçün təqdim edir: “Sevil və Leylanın bu davranışı atomlar arasında ion rabitəsinin yaranma mexanizmi ilə oxşardır mı? Nə üçün belə düşünürsünüz?” və “Flüor və hidrogen atomlarının birləşməsini bu hadisəyə bənzərək sxematik olaraq necə təsvir edərdiniz?”

İZAHETMƏ

Müəllim şagirdlərin cəlbətmədə verdikləri cavablardan başlayaraq ion rabitəsinin elektron alış-verişi olduğunu, amma bütün kimyəvi rabitələrin bu mexanizmlə yaranmadığını bildirir. İon rabitəsi metal və qeyri-metal arasında yaranan kimyəvi rabitədir, amma iki qeyri-metalın əmələ gətirdiyi

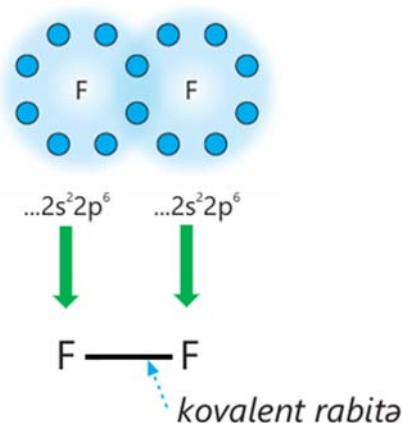
birləşmənin bu rabitə ilə yaranmadığı bildirilir. Nümunə olaraq flüor qazının molekulunu tədqiq etmək təklif olunur. Flüor atomunun modeli lövhəyə çəkilir. Flüor atomlarının valent elektron təbəqəsində yeddi elektron olduğu görünür. Flüor atomunun oktet qaydasına uyğunlaşması üçün bir elektrona ehtiyacı var. Digər flüor atomunun da bir elektrona ehtiyacı olduğu qeyd edilir. Əgər metal atomları olsaydı, flüor atomu metal atomlarından elektron əldə edərək oktetə uyğunlaşa bilərdi. İki elektron verə bilməyən atom birləşdikdə başqa bir mexanizmlə kimyəvi rabitə əmələ gəlir. Bunları qeyd etdikdən sonra müəllim flüor molekulunun modelini iki atomu yanaşı çəkərək göstərir. İki atomun elektronlarını fərqləndirmək üçün bir atomun elektronlarını nöqtə ilə, digərini isə “x”-lə göstərmək olar. Hər iki atomdan bir elektronu eyni nöqtədə birləşdirərək “ortaq elektron cütü” anlayışı təqdim edilir:



Müəllim flüor atomlarının ortaq elektron cütü hesabına oktet qaydasına əməl etdiyini və kimyəvi rabitə əmələ gətirdiyini bildirir. Nəticədə hər iki atomun valent elektron təbəqəsində səkkiz elektron olur. Müəllim ortaq elektron cütünün kimyəvi rabitə mövcud olduqda hər iki atomun elektronu kimi davrandığını qeyd edir. Bundan sonra kovalent rabitənin tərifı verilir:

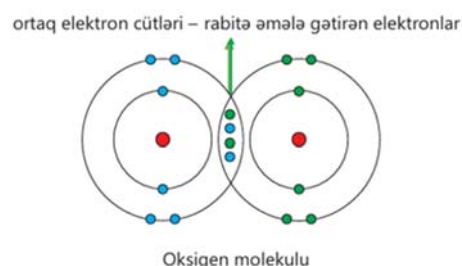
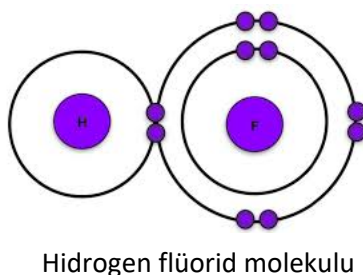
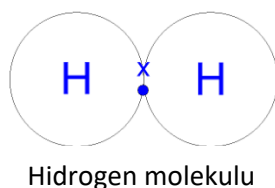
Qeyri-metal atomları arasında ortaq elektron cütü hesabına yaranan rabitə kovalent rabitə adlanır.

Müəllim əmələ gələn quruluş vahidinin molekul olduğunu qeyd edə bilər. Növbəti mövzuda kristal qəfəsin tipləri təqdim ediləcəyi üçün burada “molekul” quruluş vahidinin qeyd edilməsi faydalı ola bilər. Müəllim elektron təbəqəsinin sahə şəklində göstərildiyi modelin daha dəqiq olduğunu və dərslikdə bu modelin də təqdim edildiyini qeyd edərək birinci bölmə ilə məntiqi əlaqə yaradır. Daha sonra isə hər zaman bu modellərdən istifadənin rahat olmadığını, onun üçün elementlərin simvollarından və “xətt”dən istifadə edərək kovalent rabitənin göstərilməsinin daha rahat olduğunu qeyd edir:



Müəllim hər bir ortaq elektron cütünün bir kovalent rabitə əmələ gətirdiyini bildirir. Əgər qeyri-metal elementin atomu ortaq elektron cütü üçün iki elektron istifadə edərsə, bu zaman iki kovalent rabitə əmələ gələcəyini əlavə edir. Bununla da “Fəaliyyət” bloku təqdim edilir.

ARAŞDIRMA Fəaliyyət hissəsində kovalent rabitənin əmələ gəlməsinin üç müxtəlif forması təqdim edilib. Bunlardan biri dublet qaydasına uyğun kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsi, digəri dublet və oktet qaydasına riayət edən iki atom arasında kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsi, üçüncüsü isə hər iki atomun oktet qaydasına uyğun kimyəvi rabitə əmələ gətirdiyi haldır. Müəllim bu bloku təqdim etməzdən əvvəl bu detalları nəzərə almalı və dərsi buna müvafiq olaraq qurmalıdır. Şagirdlərə flüor molekulu nümunəsinə əsasən təqdim edilən atomlar arasında kovalent rabitənin əmələgəlmə mexanizmini tərtib etmək təklif olunur.



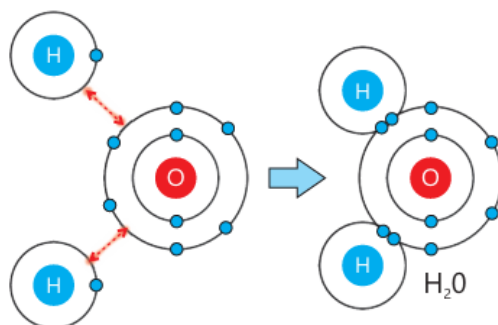
Şagirdlər mexanizmi çəkməkdə çətinlik çəkərsə, onlara molekulların modellərini verib buna əsasən mexanizmi tərtib etmək təklif oluna bilər.

İZAHETMƏ Şagirdlər sxemləri tamamladıqdan və suallara cavab verdikdən sonra müəllim hidrogen molekulu əmələ gəlməsinin də flüor molekulu əmələ gəlməsi kimi olduğunu, amma hidrogen atomlarının kiçik olduğu üçün dubletə uyğun davrandığını qeyd edir. Müəllim dublet qaydasının nə olduğunu sinfə suallar vasitəsilə xatırladır və izahını buna əsasən davam etdirir. Flüor və hidrogen atomları kimyəvi rabitə yaratdıqda isə flüor atomları oktet qaydasına, hidrogensə dublet qaydasına uyğun davranır. Nəticədə hər iki atom kimyəvi sabitliyi əldə etmək üçün bir elektronunu ortaq elektron cütünün yaranması üçün istifadə edir.

Bundan sonra müəllim oksigen molekulu əmələ gəlməsini izah edir. Oksigenin molekulu əmələ gəlməsi daha mürəkkəbdir. Oksigen atomlarının oktetə çatması üçün iki elektrona ehtiyacı var. Bunun üçün hər bir oksigen atomu ortaq elektron cütünə iki elektron verir, nəticədə hər bir oksigen iki ortaq elektron cütü yaradır. Bu isə iki kovalent rabitə deməkdir. Müəllim nəticə olaraq oksigen atomunun oktet əldə etmək üçün iki kovalent rabitə əmələ gətirdiyini qeyd edir.

Bundan sonra müəllim “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokunu şagirdlərlə müzakirə edir. Bu blokda azot atomlarının kovalent rabitə ilə əmələ gətirməsinin mexanizmi müzakirə edilir. Müzakirə nəticəsində, oksigen atomlarında olduğu kimi azot molekulu əmələ gəlməsində birdən çox, üç kovalent rabitə yarandığı aşkarlanır. Müəllim azot molekulu hidrogen və oksigen molekulları ilə müqayisə edir. Müqayisənin nəticəsində hidrogenin bir, oksigenin iki, azot molekullarının isə üç ortaq elektron cütü hesabına kimyəvi sabitliyi əldə etdiyi bildirilir.

“Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokundan sonra müəllim su molekulu əmələ gəlməsini izah edir.



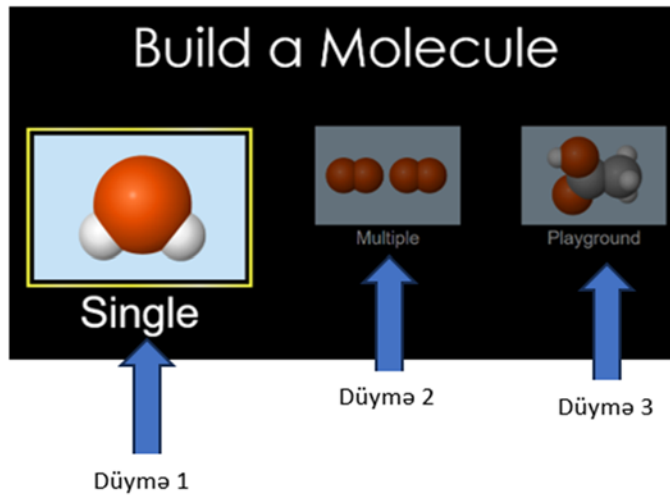
Hidrogen atomlarının hər biri bir kovalent rabitə əmələ gətirir və bir ortaq elektron cütü formalaşdırır. Oksigenin oktetə çatması üçün isə iki elektron cütünə ehtiyacı var. Deməli, bir oksigen atomunun kimyəvi

sabitliyi əldə etməsi üçün iki hidrogen atomuna ehtiyacı var. Nəticədə oksigen atomu iki kovalent rabitə, hər bir hidrogen atomu isə bir kovalent rabitə əmələ gətirir. Müəllim bu hadisəni izah edərkən dərslikdə verilmiş modeli lövhədə şagirdlərə göstərə bilər. Bundan sonra müəllim linki verilmiş internet sahifəsini şagirdlərə təqdim edib dərs boyunca verilmiş nümunələri simulyativ mühitdə müşahidə edə bilər: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-molecule>

Bu sahifədə aşağıdakı ekran görünür:



“Play” düyməsinə basdıqdan sonra aşağıdakı ekran çıxır:



Düymə 1-ə vurduqda hər molekuldan bir nümunə, düymə 2-yə vurduqdan sonra isə eyni molekuldan bir neçə modelini düzəltmək mümkündür. Düymə 3-ə vurduqda daha sərbəst şəkildə oyun formasında molekul modellərini qurmaq olar.

ARAŞDIRMA Bu sahifədəki modelləri istifadə etdikdən sonra müəllim şagirdləri “Fəaliyyət 2”-ni yerinə yetirməyə dəvət edir. Müəllim bu fəaliyyətdə kovalent rabitəli birləşmələrin formullarını tərtib etməyi təklif edir. Su molekulunun modelini lövhəyə yazaraq bu molekuldakı atomların sayını indeksə yazmaqla formulun yazıla biləcəyini şagirdlərə göstərir. Şagirdlərin “Addım 2” və “Addım 3”-ü yerinə yetirməsindən sonra fəaliyyətdə verilən digər nümunələr də yerinə yetirilir.

İZAHETMƏ Fəaliyyət tamamlandıqdan sonra müəllim müzakirələri ümumiləşdirir və kovalent rabitəli binar birləşmələrin formulunun yazılmasını izah edir. Mövzunun izahı zamanı oksidləşmə dərəcələrinin əzbərlənməsi şagirdlərdən tələb olunmamalıdır. Bu mövzuda əsas məqsəd ortaq elektron cütü mexanizmindən istifadə edərək formulun yazılması bacarığını şagirdlərə aşılamaqdır. Bu məqsədlə

müəllim oktet və ya dubletə tamamlamaq üçün lazım olan elektron sayları ilə formulun yazılmasını izah edir. Məsələn, azot atomunun valent elektron sayını səkkizə tamamlaması üçün üç elektron ehtiyacı var. Hidrogen atomlarının isə dubleti yerinə yetirmək üçün bir elektrona ehtiyacı var. Üçlə birin ƏKOB-u üçdür. Üçü üçə böldükdə bir, birə böldükdə isə nəticə bir olur. Deməli, azotun indeksi bir, hidrogeninki isə üç olur. Əslində, H-nin simvolunu birinci yazmaq lazımdır. Amma istisna olaraq tarixən birinci azot yazıldığı üçün bu dəyişdirilməyib. Əslində digər birləşmələrin formulları yazılarkən birinci dövrü cədvəldə solda olan element, eyni qrupda olduqda isə aşağıda olan elementin simvolu birinci yazılır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu blokda üç tapşırıq verilmişdir.

1. Xlor atomları arasında rabitə necə əmələ gəlir? Bu rabitənin əmələ gəlməsini aşağıdakı atomlar arasında rabitənin əmələ gəlməsi ilə müqayisə edin.

a. Natrium və xlor atomları

b. Hidrogen və xlor atomları

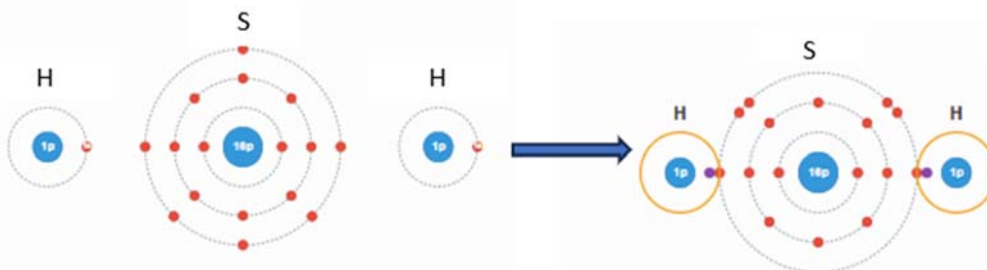
[Cavab. Xlor qeyri-metaldır. Deməli, xlor atomları öz aralarında kovalent rabitə əmələ gətirəcək. Xlorun elektron formuluna baxdıqda yeddi valent elektronu olduğu müəyyənləşir. Nəticədə xlorun oktetə çatması üçün bir elektrona ehtiyacı var. Hər iki xlor ortaq elektron cütünə bir elektron verir və xlor atomları bir kovalent rabitə ilə birləşir.

a. Natrium və xlor ion rabitəsi ilə elektron alış-verişi mexanizmiylə birləşir, xlor atomları isə ortaq elektron cütü yaratmaqla rabitə formalaşdırır.

b. Hidrogen və xlor atomları kovalent rabitə əmələ gətirir, amma bu zaman hidrogen dublet, xlor isə oktet qaydasına uyğunlaşır.]

2. Kükürd ilə hidrogendən əmələ gələn maddənin formulu necə olar? Bu maddənin molekulunun əmələ gəlməsini sxematik olaraq necə təsvir edərdiniz?

[Cavab. Kükürdün valent elektron təbəqəsini səkkizə tamamlamaq üçün iki elektrona ehtiyacı var. Hidrogenin isə bir elektrona ehtiyacı var. Buna görə əmələ gələn kimyəvi birləşmənin formulu H_2S olacaq.



3. ${}_9X$, ${}_{20}Y$ və ${}_{16}Z$ atomlarından hansılar arasında kovalent rabitə əmələ gəlir? Cavabınızı əsaslandırın. Əmələ gələn maddənin formulu necə olar?

[Cavab. Bu atomların elektron formullarını yazaraq qeyri-metalları müəyyənləşdirmək lazımdır:

${}_9X - 1s^2 2s^2 2p^5$ – qeyri-metal; ${}_{20}Y - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ – metal; ${}_{16}Z - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ – qeyri-metal. Elektron formullarına əsasən X və Z arasında, iki X atomu və iki Z atomu arasında kovalent rabitə əmələ gələ bilər.]

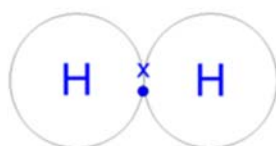
QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Kovalent rabitə nədir və atomlar arasında necə yaranır?

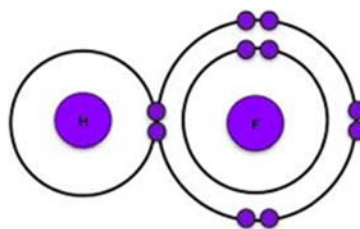
[Cavab. Qeyri-metal atomları arasında ortaq elektron cütü hesabına yaranan rabitə kovalent rabitə adlanır. Qeyri-metal atomları ortaq elektron cütü əmələ gətirir. Hər elektron cütü bir kovalent rabitə əmələ gətirir.]

2. HF və H_2 molekulalarında rabitənin əmələ gəlməsini sxematik olaraq necə təsvir etmək olar?

[Cavab.



Hidrogen molekulu



Hidrogen flüorid molekulu]

3. F_2 və O_2 molekullarında rəbitənin əmələ gəlməsinin oxşar və fərqli cəhətlərini müəyyən edin.

[Cavab. F_2 molekulunda bir kovalent rəbitə əmələ gəlir, O_2 molekulunda isə iki kovalent rəbitə əmələ gəlir. Hər iki molekulda kovalent rəbitə atomların oktet qaydasına riayət etməsiylə ortaqlıq elektron cütü yaratmaqla ortaya çıxır.]

4. Nə üçün oksigen hidrogenlə H_2O , azot isə hidrogenlə NH_3 molekulu əmələ gətirir?

[Cavab. Oksigenin valent elektron təbəqəsində altı valent elektronu var və iki elektronla kimyəvi sabitliyi əldə edə bilər. Azotun isə beş valent elektronu var və üç elektronla oktetə çatır. Hidrogen isə kiçik atom olduğu üçün dublet qaydasına riayət edir və bir elektronu var. Nəticədə iki hidrogen atomu bir oksigen atomu ilə iki kovalent rəbitə, üç hidrogen atomu isə bir azot atomu ilə üç kovalent rəbitə əmələ gətirir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kovalent rəbitənin əmələgəlmə mexanizmini izah edir.	Cəlbətmə, tapşırıq
Kovalent rəbitəli birləşmələrin formullarını yazır.	Fəaliyyət, sual-cavab

Mövzu 2.4.

Metal rəbitəsi (1 saat)

- Dərslik: səh. 49
- İş dəftəri: səh. 36

Altstandartlar	8-3.1.5
Təlim məqsədləri	Metal rəbitəsinin əmələ gəlməsini izah edir. Metal rəbitəsi ilə metalların fiziki xassələri arasındakı əlaqəni izah edir. Metal rəbitəsinə əsas alaraq metalların istifadəsi haqqında mülahizə yürüdə bilər.
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, interaktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, ünsiyyət, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, tədqiqat bacarığı.
Köməkçi vasitələr	6V batareya, ampermetr, nazik kabel, tutqac, eyni ölçüdə alüminium və mis lövhələr.
Elektron resurslar	Elektrik keçiriciliyi: https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/conductivity/latest/conductivity.html?simulation=conductivity https://youtu.be/2iqIRoVXDQ

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Metalların naqıl və avtomobil gövdəsində istifadəsinə diqqət çəkmək.

İzahetmə. Metal rabitəsinin əmələ gəlməsinin izahı, metalların fiziki xüsusiyyətlərinin metal rabitəsi ilə əlaqəsini göstərmək.

Araşdırma. Atomik ölçüdə metalların xüsusiyyətlərinin normal ölçüdə xüsusiyyətlərə təsiri.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-4. ID: №1-8.

Qiymətləndirmə. Metal rabitəsinin tərfi, xüsusiyyətlərinin təyini, metalların fiziki xassələrinin rabitənin xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirilməsi, metalların istifadəsinə dair fikirlərin təcrübə əsasında müzakirəsi.

CƏLBETMƏ Mövzunun giriş hissəsində metalların naqıl və avtomobil gövdəsi kimi istifadəsi müzakirə olunur. 7-ci sinif “Kimya” dərsliyindən şagirdlər metalların xassələrini və istifadə sahələrini öyrənmiş, onların xassələrinə əsasən istifadə sahələrini qruplaşdırmışdılar. Naqıl və avtomobil gövdəsində mis, alüminium və dəmirin bu sahədə ən çox istifadə olunan metallar olduğu şagirdlərə xatırladılır. Şagirdlərin bu biliklərinə əsasən müəllim ilk sualı ünvanlayır: *“Naqillərdə və avtomobil gövdəsində metallardan hansı xüsusiyyətlərinə görə istifadə edilir?”*. Şagirdlər müzakirə zamanı naqillərdə metalların elektrik keçiriciliyinə görə, naqillərdə və avtomobil gövdəsində plastikliyinə və yüksək ərimə temperaturuna görə, avtomobil gövdəsində bərkliyinə görə istifadə edildiyini müəyyən edirlər. Bu cavablardan sonra ikinci sual təqdim edilir: *“Naqillərdə və avtomobil gövdəsində metalları əvəz edə bilən başqa hansı materialdan istifadə etmək mümkündür? Mümkündürsə, hansı xüsusiyyətlərinə görə? Mümkün deyilsə, nə üçün?”*. Bu sualın cavabında avtomobil gövdəsinin müəyyən hissələrində xüsusi plastik maddələrin istifadə edildiyi qeyd edilir. Amma əsas gövdənin metallardan təşkil olunduğunu və metalların əvəzlənə bilmədiyini şagirdlər müəyyən edirlər. Bundan başqa, naqillərin əldə edilməsi üçün sırf metalların istifadə olunduğunu, onları əvəz edəcək başqa materialların hələ ki geniş istifadədə olmadığı şagirdlərlə müzakirə edilir. Bütün bunların səbəblərinin metalların özünəməxsus xüsusiyyətlərə sahib olması ilə əlaqədar olduğu müəyyən edilir. Müəllim isə metalların bəzi xassələrinin digər materiallarda da olduğunu, ancaq komplekt şəkildə bütün xassələrin olduğu bənzər materialların süni-kimyəvi yollarla əldə edilməyə çalışıldığını qeyd edir. Bu müzakirə əsasında dərsin növbəti mərhələsinə keçid olur.

İZAHETMƏ Müəllim metalların xassələrinin digər maddələrdən kəskin şəkildə fərqləndiyini qeyd edir və onların geniş istifadə edilməsinin qeyri-adi kimi görünən xassələrinə əsasən olduğunu bildirir. Bu xassələrin səbəbini isə onlardakı kimyəvi rabitənin kovalent və ion rabitədən olaraq sırf özlərinə xas metal rabitəsi olduğunu şagirdlərin nəzərinə çatdırır. Bunu qeyd edərkən daha əvvəlki dərslərdə kimyəvi rabitənin növünün maddənin fiziki və kimyəvi xassələrini, habelə maddənin xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirərkən də əsas amil olduğunu müzakirə etdiklərini xatırladır.

Daha sonra metal rabitəsinin özünəməxsus xüsusiyyətlərindən bəhs edilir. Metal rabitəsinin metal kationlarından və yarımsərbəst (delokallaşmış) elektronlardan təşkil olunduğunu bildirir, metal rabitənin əmələgəlmə sxemini lövhədə əks etdirə bilər.

Daha sonra bu elektronların metalların valent elektronları olduğunu, nüvə tərəfindən zəif cəzb olunduqları üçün yarımsərbəst xüsusiyyətləri olduğunu vurğulayır. Beləliklə, metal atomlarının valent elektronları digər metal atomları ilə bölüşülür, valent elektronlar ilə kationlar arasında güclü cazibə qüvvəsi əmələ gəlir. Bu qüvvəyə metal rabitəsi deyildiyi şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. Müəllim bu rabitənin də elektrostatik təbiətə malik olduğunu qeyd edir. Elektronların kationlar arasında sanki bir dəniz kimi paylandığını qeyd edir. Müəllim bu hadisəni metalların elektrik keçiriciliyi ilə əlaqələndirir. Metal kationları isə üfüqi və şaquli hərəkət edə bilən qatlar əmələ gətirir. Beləliklə də metal rabitəsinin tərfi verilir:

Metal kationları və delokallaşmış elektronlar hesabına yaranan kimyəvi rabitəyə metal rabitəsi deyilir”.

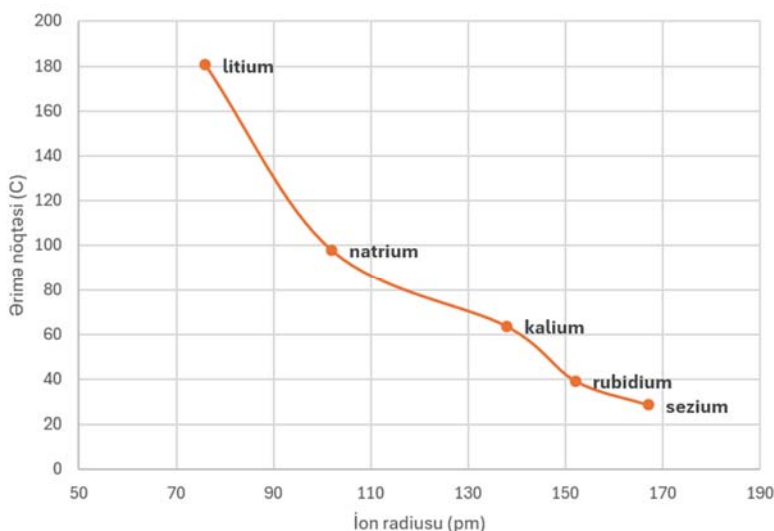
Daha sonra “Fəaliyyət 1” və “Fəaliyyət 2” blokları “Araşdırma” bölməsində verildiyi kimi tətbiq edilir. Fəaliyyət bloklarının araşdırılmasından da göründüyü kimi, metalların xüsusiyyətləri kationların əmələ gətirdiyi qatlar və elektronların yarımsərbəst olması ilə əlaqədardır. Metalların plastikliyi də metal

qatlarının hərəkətliyi, qüvvə tətbiq edilən zaman yer dəyişsələr belə güclü metal rabitəsi əsasında atomların bir-birindən qopmaması ilə əlaqəlidir. Müəllim bunu izah edirkən tətbiq edilən güclü qüvvə nəticəsində atomların bir-birindən qopmaması və verilən formanı saxlaması ilə metallardan lövhələr və naqillər də daxil olmaqla müxtəlif formalı əşyalar düzəldiyini qeyd edir. Ərintilər əldə edildikdə isə metallar atomları arasına başqa atomlar daxil olur və atomların normal düzülüşü pozulur. Nəticədə plastiklik qabiliyyəti azalır və möhkəmlik artır. Dərslikdə verilən sxemlərdə bu hissəni əyani izah etmək olar.

ARAŞDIRMA Bundan sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət 1” blokuna yönəldir. Bu blok əsasında şagirdlər qələvi metalların radiusu ilə onların ərimə temperaturları arasındakı əlaqəni araşdırırlar.

Qələvi metallar	Atom radiusu (pm)	Ərimə temperaturu (°C)
litium	76	180,5
natrium	102	97,8
kalium	138	63,5
rubidium	152	39,3
sezium	167	28,5

Fəaliyyət blokunda verilənləri daha dəqiq tədqiq etmək üçün qrafik şəklində göstərilən məlumatlardan istifadə etmək olar.



Qrafikdən də göründüyü kimi, metalların ion radiusu ilə ərimə temperaturları tərs mütənasibdir. Beləliklə, ilk suala cavab verilir: “*Qələvi metalların atom radiusu ilə onların ərimə temperaturu arasında hansı əlaqə vardır?*”. Radiusla ərimə temperaturu arasında tərs mütənasib əlaqə var. Biri artdıqda digəri azalır. İkinci sual: “*Radius artdıqca kationlar və elektronlar arasında cazibə qüvvəsi necə dəyəşir?*”. Ərimə temperaturu radius artdıqca azalır. Ərimə temperaturunun azalması atomlar/ionlar arasındakı cazibə qüvvəsinin daha asan qırılması deməkdir. Metallarda bu qüvvə metal rabitəsi olduğu üçün, radius artdıqca metal rabitəsinin azaldığı nəticəsinə gəlirik. Bundan sonra üçüncü sualı cavablandırmaq olar: “*Litiumun ərimə temperaturunun natriumdan çox olmasını metal rabitəsi ilə əlaqələndirərək necə izah etmək olar?*”. Litium ionlarının radiusu daha kiçik olduğu üçün metal rabitəsi natriumdan daha qüvvətlidir. Nəticədə litiumun ərimə temperaturu natriumdan daha yüksəkdir. Bundan əlavə, litiumun radiusu natriumdan 25% kiçikdir, ərimə temperaturu isə təxminən 85% böyükdür. Nəticə olaraq ərimə temperaturu metal rabitəsindən və metal rabitəsi ion radiusundan birbaşa asılı olduğu üçün radius artdıqca ərimə temperaturu azalır. Dövri cədvəldə eyni qrupda yuxarıdan aşağıya doğru istiqamətdə metalların radiusu artdıqca ərimə temperaturları azalır.

Daha sonra isə “Fəaliyyət 2” blokuna keçilir. Bu blokda alüminium və mis lövhələr şəkildəki kimi elektrik cərəyanına qoşulur və elektrik keçiricilikləri yoxlanılır. Nəticələrin şagirdlər tərəfindən qeyd edilməsi tapşırılır. Şagirdlərin ikili və ya dördlü qruplar olaraq bu təcrübəni sınaqları üçün şərait yaradılır. Təcrübədən gözlənilən odur ki, mis lövhə qoşulduqda ampermetrdə görünən nəticə də daha yüksək olacaq. Buna əsasən suallar cavablandırılır:

– Hansı metal elektrik cərəyanını daha yaxşı keçirdi?

Mis lövhə qoşulduqda ampermetrdə oxunan dəyər yüksək olduğu üçün mis daha yaxşı keçirir.

– Təcrübənin nəticəsini necə izah edərdiniz?

Mis atomlarının radiusu alüminiumdan daha böyükdür. Amma valent elektronları isə alüminiumda daha çoxdur. Bu bizə göstərir ki, elektrik keçiriciliyi valent elektronları və atom radiusu ilə birbaşa əlaqəli ola bilər. Amma bunun üçün daha çox təcrübəyə və nümunəyə ehtiyacımız var. İki metala əsasən isə radius artdıqca elektrik keçiriciliyinin artdığını deyə bilərik.

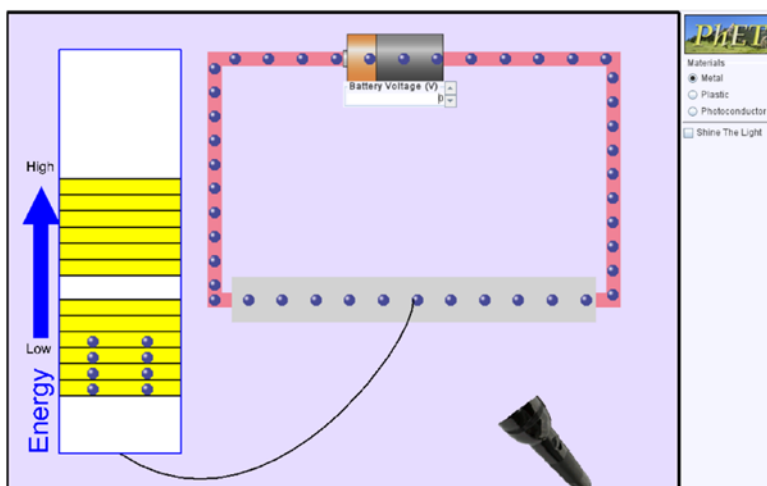
– Sizcə, qızılın, yoxsa gümüşün elektrik keçiriciliyi daha yüksək olar?

Mis və alüminium nümunəsinə əsaslanaraq, qızıl daha aşağı dövrdə yerləşdiyi üçün ion radiusu daha böyük ola bilər və elektrik keçiriciliyi də buna əsasən daha böyük olacaq.

Tədqiq edilən suallardan sonra qızılın niyə geniş işlədilmədiyi şagirdlərdən soruşulur. Qısa müzakirədə iqtisadi rentabelliyə əsasən qızılın qiyməti baha olduğu üçün geniş istifadə olunmadığı qeyd edilir. Daha sonra atom səviyyəsində elektrik keçiriciliyini tədqiq etmək üçün verilən simulyativ təcrübədən və ya videodan istifadə edilməsi tövsiyə edilir.

a. Simulyasiya:

<https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/conductivity/latest/conductivity.html?simulation=conductivity>



b. Video: <https://youtu.be/2iqIRrOVXDQ>

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Müəllim şagirdlərə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu blokda ərintilərlə saf metalların fərqi və ən yaxşı keçiricilərin niyə və necə işlədildiyi müzakirə edilir.

1. Elektron cihazların daxilində elektrik siqnallarının keçiriciliyi məqsədilə qızıl məftillərin işlədilməsinin səbəbi nədir?

[Cavab. Elektron cihazlarda siqnalların tam və daha sürətli ötürülməsi vacibdir. Onun üçün belə cihazların daxilində qızıl məftillər daha çox istifadə olunur.]

2. Mis məftilin yüksək saflıqda olması onun elektrik keçiriciliyinə necə təsir edər?

[Cavab. Yüksək saflıq olduqda ərintilərin olduğu kimi quruluşda manelər olmur və keçiricilik daha yuxarı olur. Ərintilərin bərkliyi ümumən yuxarı olsa da, keçiricilikləri saf maddələrə nisbətən daha aşağı olur.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Metal rabitəsi nədir və necə yaranır?

[Cavab. Metal kationları və delokallaşmış elektronlar hesabına yaranan kimyəvi rabitəyə metal rabitəsi deyilir. Radiusu böyük olan metallar valent elektronlarını daha zəif cəzb edir. Nəticədə yarisərbəst delokallaşmış elektronlar dənizi əmələ gəlir. Bu elektronlarla da metal kationları arasında güclü cazibə qüvvəsi yaranır.]

2. İon və metal rabitələrinin əmələ gəlməsində metal kationları iştirak edir. Bu rabitələr bir-birindən yaranma mexanizminə görə nə ilə fərqlənir?

[Cavab. İon rabitəsi əmələ gəldikdə metal atomları elektronlarını qeyri-metal atomlarına verir. Nəticədə metal kationları ilə qeyri-metal anionları əmələ gəlir. Amma ionlar sabit mövqeyə sahibdir və hərəkət edə bilmir. Metal rabitəsi zamanı isə elektronlar tamamilə itirilmir və metal atomları arasında hərəkət edir. Nəticədə ion rabitəsi zamanı metal və qeyri-metal atomları arasında elektron alış-verişi, metal rabitəsi zamanı elektronların nisbi sərbəstləşməsi baş verir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Metal rabitəsinin əmələ gəlməsini izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq, diaqramların müzakirəsi
Metal rabitəsi ilə metalların fiziki xassələri arasındakı əlaqəni izah edir.	Fəaliyyət
Metal rabitəsinin əsas alaraq metalların istifadəsi haqqında mülahizə yürüdə bilir.	Cəlbətmə, sual-cavab, diaqramların müzakirəsi, tapşırıq

Mövzu 2.5.

Kristal qəfəsin tipləri (2 saat)

- Dərslik: səh. 53
- İş dəftəri: səh. 39

Altstandartlar	8-3.1.4; 8-3.1.5
Təlim məqsədləri	Kristal qəfəs tiplərinin müəyyən edilməsi. Kristal qəfəs tiplərinin xüsusiyyətlərinin izah edilməsi.
XXI əsr bacarıqları	İnteraktivlik, əməkdaşlıq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, ünsiyyət, tədqiqat bacarığı, İKT-dən istifadə bacarıqları, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Xörək duzu, kalium bromid, şəkər, distillə suyu, mis lövhə, qum, 6V batareya, 6V lampa, məftillər, tutqac, 5 ədəd kimyəvi stəkan.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=4FLFy3mrjD4 https://phet.colorado.edu/en/simulations/sugar-and-salt-solutions

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Xarici görünüşü oxşar olan maddələrin fərqli xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi.

İzahətmə. Kristal qəfəs tiplərinin fiziki xassələri və kimyəvi rabitələrin növlərinə görə izah edilməsi.

Araşdırma. Praktiki təcrübə vasitəsilə müxtəlif kimyəvi rabitəli maddələrin xassələrinə görə fərqləndirilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-8.

Qiymətləndirmə. Kristal qəfəs tiplərinin tanınması, müxtəlif kristal qəfəs tiplərinə sahib maddələrin müəyyənləşdirilməsi, fiziki xassələrinin izahı.

CƏLBETMƏ Mövzunun giriş hissəsində platin, almaz, şəkər və xörək duzunun şəkilləri verilib. Verilən dörd maddə şagirdlərə müxtəlif formada tanışdır. Müəllim şagirdlərə təqdim olunan suallar və məlumatlarla onları maddələrin fiziki xassələrinə yönəldir. Almaz parlaq və bərkdir, platin metaldır, şəkər və xörək duzu isə görünüşcə oxşar, ərimə və qaynama nöqtələrinə görə bir-birindən fərqlənən maddələrdir. Müəllim maddələrin formullarını lövhəyə yazaraq şagirdləri kitabdakı sualları cavablandırmağa dəvət edir. Sualları cavablandıran şagirdlər müzakirə nəticəsində verilən maddələrin fərqliliklərini, onları əmələ gətirən kimyəvi rabitələri müəyyənləşdirir. Bu müzakirə əsasında dərsin növbəti mərhələsinə keçid baş verir.

İZAHETMƏ Müəllim kimyəvi rabitələrin, əmələ gətirdikləri maddələrin xassələrinə əsasən qruplaşdığını bildirir. Bu səbəbdən fiziki xassələrinə əsasən bilinməyən yeni maddələrin tərkibindəki kimyəvi rabitəni müəyyənləşdirməyin mümkün olduğunu müəllim qeyd edir. Ya da əksinə, maddənin tərkibindəki kimyəvi rabitəni bilsək, onun xassələrini müəyyən edə biləcəyimiz qeyd edilir.

ARAŞDIRMA Bundan sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Bu blokda müxtəlif maddələrin fiziki xassələri ilə tərkiblərindəki kimyəvi rabitələrin arasında əlaqə qurulmağa çalışılır. Müəllim bu blokun yerinə yetirilməsini şagirdləri beş qrupa bölərək həyata keçirə bilər. Hər bir şagird öz dəftərinə “Addım 1”-də verilmiş cədvəli köçürür və xanaları doldurur. Daha sonra “Addım 2”-də verilmiş cədvəl dəftərlərə köçürülür.

Qrup	Nümunə	Lampanın yanması (+/-)
Qrup 1	Distillə suyu	
	Mis	
Qrup 2	Xörək duzu	
	Xörək duzunun suda məhlulu	
Qrup 3	Şəkər	
	Şəkərin suda məhlulu	
Qrup 4	Qum	
	Qumun su ilə qarışığı	
Qrup 5	Kalium bromid	
	Kalium bromidin suda məhlulu	

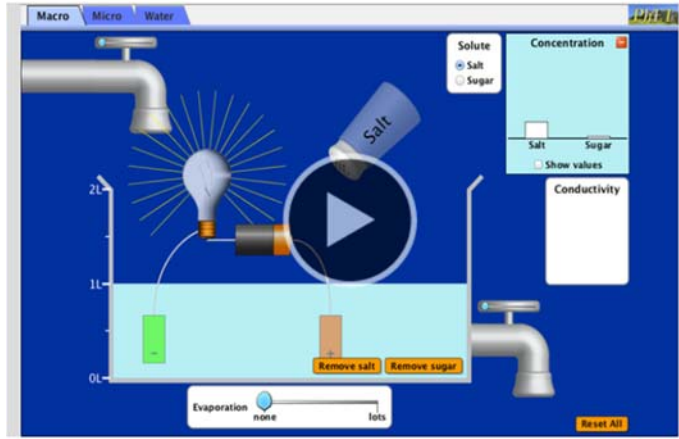
İki fərqli elektrik lövhəsi qurulur. Dövrənin biri bərk maddələr, digəri isə mayələr/məhlullar üçündür. Hər qrup verilmiş maddələrlə məhlullarını hazırlamaq tapşırılır. Daha sonra hər qrup öz bərk maddəsini və mayeni/məhlulu müvafiq dövrələrdə yoxlayır. Hər qrupun üzvü öz dəftərində müvafiq təcrübə nəticələrini qeyd edir və digər maddələr haqqında məlumatları müvafiq qruplardan toplayır. Daha sonra sinif ümumi nəticələr əsasında “Fəaliyyət” blokundakı sualları cavablandırır.

Əgər məktəbdə müvafiq maddələr və lazımi materiallar yoxdursa, aşağıdakı videodan istifadə edilə bilər:

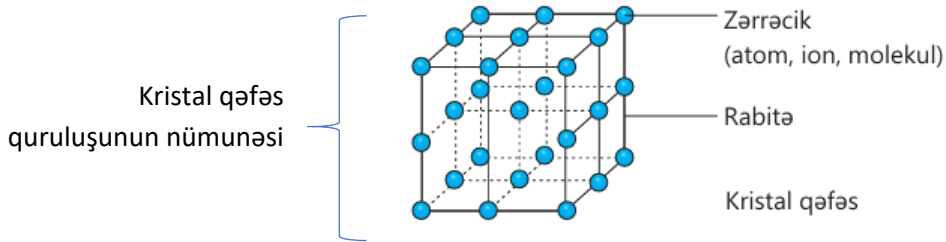
<https://www.youtube.com/watch?v=4FLFy3mrjD4>

Bundan əlavə, aşağıdakı simulyasiyadan da istifadə edilə bilər:

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/sugar-and-salt-solutions>



İZAHETMƏ Müəllim fəalliyət blokunda verilmiş təcrübənin nəticələrini ümumiləşdirərək maddələrin xassələrinin onların kimyəvi rabitələrindən və quruluşlarından asılı olduğunu vurğulayır. Müəllim maddələrin bərk halda amorf və ya kristal qəfəs quruluşlu ola biləcəyini qeyd edir. Amorf maddələrdə zərrəciklərin nizamsız, kristal qəfəs quruluşuna sahib maddələrdə isə nizamlı yerləşdiyini qeyd edir. Dərslikdə verilən şəkil nisbi xarakter daşıyır və müəllimin bunu sinfə çatdırması vacibdir:



Müəllim kristal qəfəs quruluşlu maddələrin bərk halda kristal formasında olduğunu, amma bu kristalların düyün nöqtələrində atom, ion və ya molekul olmasından asılı olaraq maddələrin xassələrinin dəyişdiyini qeyd edir. Daha sonra müəllim düyün nöqtələrindəki zərrəciklər və bu zərrəcikləri birləşdirən kimyəvi rabitələrin növünə əsasən ion, molekul, atom və metal kristal qəfəs quruluşlarının olduğunu sinfə çatdırır.

Müəllim ion rabitəsi ilə yaranan kristal qəfəslərin ion kristal qəfəsinə sahib olduğunu və düyün nöqtələrində ionların olduğunu qeyd edir. Atom və molekul kristal qəfəslərinin kovalent rabitə ilə əmələ gəldiyini vurğulayır. Amma atom kristal qəfəsində düyün nöqtələrində atomların olduğu və bu atomların bir-biri ilə kovalent rabitə vasitəsilə birləşdiyi şagirdlərə bildirilir. Bu zaman ortaya çıxan sualların bəzələrinə cavab olaraq bildirmək lazımdır: kristal qəfəsin düyün nöqtələrində olan molekullar daxillərində kovalent rabitə ilə birləşib. Amma düyün nöqtələrindəki molekullar bir-biri ilə Van der Waals qüvvələri adlanan qüvvələrlə birləşir. Müəllim bərk halda kristal qəfəsin düyün nöqtələrində molekullar olan birləşmələrin molekulyar birləşmələr adlandığını bildirir.

Metal kristal qəfəsini isə metallar əmələ gətirir. Müəllim bir əvvəlki mövzudan metal rabitəsini xatırladır və bu kristal qəfəsin düyün nöqtələrində metal kationları olduğunu bildirir. Metal kristal qəfəsinin metallarda və ya metal ərintilərinə olduğunu və metal rabitəsi ilə formalaşdığını bildirir.

Fəalliyət bölməsində tamamlanan təcrübələrin nəticələrini ümumiləşdirərək distillə suyu ilə şəkərin molekulyar maddələr olduğunu bildirir. Bu maddələrin kristal qəfəsi molekullardan ibarətdir. Şəkərin bərk halda, şəkərin məhlulunun və distillə suyunun elektrik cərəyanını keçirməməsi və ərimə temperaturlarının aşağı olması onların tipik molekulyar maddələr olduğunu göstərir. Müəllim molekulları bir-birinə bağlayan Van der Waals qüvvələrinin zəif olduğunu, buna görə də ərimə temperaturunun aşağı

olduğunu bildirir. Eynilə də quruluşda yüklü zərrəciklərin olmamasının molekulyar maddələrin heç bir halda elektrikkeçirici olmamasına səbəb olduğunu bildirir.

Atom kristal qəfəsli maddələrin də elektrikkeçirici olmamasının, lakin ərimə temperaturlarının yuxarı olmasının səbəbinin quruluşun atomlardan ibarət olmasından və atomların bir-birinə kovalent rabitə ilə birləşməsinə görə olduğunu müəllim şagirdlərə izah edir. Təcrübədə istifadə olunan qumun bu maddələrə nümunə olduğunu qeyd edir.

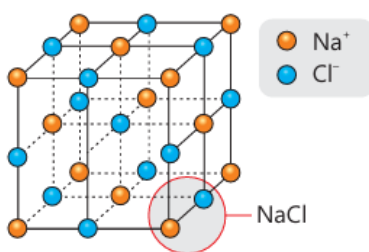
Xörək duzu və kalium bromidin bərk halda elektrik keçirməməsi, məhlullarının elektrik keçirməsi və ərimə temperaturunun yuxarı olmasının bu maddələrin ion kristal qəfəs quruluşlu olduqlarını göstərdiyi qeyd edilir. İon kristal qəfəsinin ion rabitəsi ilə formalaşmasının ərimə temperaturlarının yuxarı olmasına səbəb olduğu, bərk halda yüklü zərrəciklər - ionların elektrik cərəyanını keçirmək üçün aktiv olmadıqları, amma suda həll olduqda aktivləşdikləri müəllim tərəfindən şagirdlərə izah edilir.

Müəllim metal kristal qəfəsli birləşmələrin metal rabitəsi ilə əmələ gəldiyini, buna görə də bərk halda elektrikkeçirici olduqlarını və ərimə temperaturlarının yuxarı olduğunu bildirir. Bu maddələr suda həll olmadıqları üçün suda məhlullarında elektrikkeçiriciliyini müşahidə edə bilmədiyimiz şagirdlərin nəzərinə çatdırılır. Fəaliyyət blokundakı misin tipik metal kristal qəfəs quruluşlu maddə olduğu şagirdlərə bildirilir. Nəticə olaraq müəllim fiziki xassələrinə görə maddələrin kristal qəfəs quruluşlarının növlərinə bölündüyünü, qəfəs quruluşlarının əmələgəlmə xüsusiyyətlərinə görə kimyəvi rabitələrin növlərinin qruplaşdırıldığını bildirir.

Bu izahdan sonra müəllim “Düşün·Müzakirə et·Paylaş” rubrikasında allotropiyaya aid edilən verilən sualı şagirdlərlə müzakirə edir. Bu müzakirə zamanı “Bilirsinizmi?” blokundakı məlumatı da şagirdlərin nəzərinə çatdırır.

Bu izahlardan sonra müəllim kristal qəfəs quruluşlarının formulları ilə quruluşları arasındakı münasibəti izah edir. Molekulyar quruluşlu maddələrin formullarının birbaşa molekuldakı elementləri və bir molekulda hər element atomunun neçəsinin olduğunu bildirdiyini qeyd edir. Qeyri-molekulyar quruluşlu atom kristal qəfəsli, metal kristal qəfəsli və ion kristal qəfəsli maddələrin formullarının isə atom və ionların ən sadə say nisbətini göstərdiyini bildirir. Metallarda yalnız bir element olduğu üçün ancaq simvol yazılır.

İon kristal qəfəs quruluşlarının ən kiçik quruluş vahidi olan qəfəsdəki ion nisbətlərinin onların formullarını göstərdiyi bildirilir. Müəllim dərslikdə verilən NaCl nümunəsi ilə bu qaydanı tətbiq edir.



Bu quruluş vahidində 13 Na⁺
və 13 Cl⁻ ionu var. Na⁺: Cl⁻=1:1

Bu qaydanın atom kristal qəfəsli maddələrdə də mövcud olduğunu dərslikdə verilən SiO₂ nümunəsində izah etmək olar.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Müəllim şagirdlərə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir.

1. Qrafit və plastik kükürddən hansı daha aşağı ərimə temperaturuna malikdir? Cavabınızı əsaslandırın.
[Cavab. Kitabda verilən sxemdə qrafit atom kristal qəfəsli maddə olaraq verilib. Deməli, ərimə temperaturu yüksək olacaq. Plastik kükürdün isə 7-ci sinifdəki təcrübədən asan əridiyini xatırlayırıq. Nəticədə qrafitin ərimə temperaturu yüksək, plastik kükürdün isə aşağı olacaq.]

2. CO₂ otaq temperaturunda qaz halındadır, SiO₂ isə ərimə temperaturu yüksək olan bərk maddədir. Dövri cədvəldə karbon ilə silisiumun eyni qrupda olmasına baxmayaraq, bu fərqliliyin səbəbi nədir?
[Cavab. CO₂ molekulyar, SiO₂ isə qeyri-molekulyar, atom kristal qəfəsli maddədir. Ona görə C və Si eyni qrup elementi olduğu üçün kimyəvi xassələri eyni olsa da, əmələ gətirdikləri CO₂ və SiO₂-nin ərimə və qaynama temperaturları fərqlidir. Bu səbəbdən otaq temperaturunda aqreqat halları fərqlidir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı verilmiş suallar müzakirə olunur.

- Hansı kristal qəfəslər mövcuddur? Onlar bir-birindən nə ilə fərqlənir?
[Cavab. Metal, ion, atom və molekul kristal qəfəs quruluşları mövcuddur. Bu quruluşlar fiziki xassələrinə və onları əmələ gətirən kimyəvi rabitələrə görə bir-birindən fərqlənir.]
- Müxtəlif kristal qəfəslər əmələ gətirən maddələrə misallar göstərin.
[Cavab. Metal kristal qəfəsi – dəmir; ion kristal qəfəsi – CaCl₂; atom kristal qəfəsi – almaz; molekul kristal qəfəsi – şəkər.]
- Molekulyar və qeyri-molekulyar maddələr nə deməkdir? Cavabınızı misallarla izah edin.
[Cavab. Kristal qəfəsinin düyün nöqtələri molekullardan ibarət olan maddələr molekulyar, atom, yaxud iondan ibarət olanlar isə qeyri-molekulyar adlanır. Quru buz – bərk CO₂ və SiO₂ nümunəsində olduğu kimi.]
- Molekulyar, yoxsa qeyri-molekulyar maddələrin ərimə temperaturları və bərkliyi yüksəkdir? Nə üçün?
[Cavab. Molekulyar maddələrin ərimə temperaturları aşağıdır, səbəbi isə bu maddələrin kristal qəfəsini əmələgətirən molekulaların bir-birlərinə zəif Van der Vaals qüvvələri ilə birləşməsidir. Qeyri-molekulyar maddələri əmələ gətirən atom və ya ionlar isə kovalent, ion və ya metal rabitələri ilə bir-birinə birləşib. Bu kimyəvi rabitələr Van der Vaals qüvvələrindən dəfələrlə güclü rabitələrdir.]
- CaCl₂ maddəsinin məhlulu elektrik cərəyanını yaxşı keçirir. Keçiriciliyin səbəbini izah edin.
[Cavab. Ca metal, Cl isə qeyri-metaldir. Nəticə çıxartmaq olar ki, bu maddə ion rabitəli birləşmədir. İon rabitəli birləşmələr ion kristal qəfəs quruluşuna sahibdir. Ona görə də məhlulda ionlar olur və elektrik cərəyanını keçirə bilir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kristal qəfəsin tiplərini fərqləndirir.	Sual-cavab, tapşırıq
Maddələrin xüsusiyyətləri və formullarına görə kristal qəfəslərini müəyyənləşdirir.	Cəlbətmə, fəaliyyət, tapşırıq
Kristal qəfəs tiplərinin xassələrini bilir və izah edir.	Sual-cavab, tapşırıq

Elm, texnologiya, həyat (1 saat)

- Dərslik: səh. 58

“Elm, texnologiya, həyat” bölməsindəki materialın verilməsində məqsəd şagirdləri fenomenal xüsusiyyətli maddələrlə tanış etmək, onlara kimyəvi rabitələr və quruluşlar haqqında öyrəndiklərinin real həyatdakı tətbiqlərini tanıtmaktır. Bu materialda qrafen, aerogellər və forma yaddaşlı materiallar haqqında məlumat verilmişdir. Bu material hissə-hissə oxunub müzakirə edilə bilər. Qrafen haqqında oxuduqda və müzakirə etdikdə bu maddənin qrafitin modifikasiyası ilə əldə edildiyini qeyd etmək olar. Burada yeni materialların əldə edilməsinin metodlarından birinin mövcud materialların modifikasiyası olduğu nəzərə çatdırıla bilər. Qrafen yapışqan ilə qrafitin bir neçə dəfə laylara ayrılması ilə əldə edilmişdir.

Aerogellərin əldə edilməsi isə təyinat və məqsədə əsasən kimyəvi və fiziki metodlarla yeni maddələrin əldə edilməsinə nümunədir.

Forma yaddaşlı maddələrin müzakirəsi isə yeni kəşf edilən maddələrin ən sadə tətbiqlərdən mürəkkəb texnoloji həllərə qədər istifadə oluna biləcəyinə nümunədir.

Dərslikdə verilən material müzakirə edildikdən sonra şagirdlərdən hansı xüsusiyyətli maddələrdən hansı məqsədlər üçün istifadə etmək istədikləri soruşula bilər. Bu onların xəyal güclərini inkişaf etdirəcək.

Layihə (1 saat)

- Dərslik: səh. 60

Təqdim olunan layihədə şagirdlər 5-ci mövzunun fəaliyyət blokunda yerinə yetirdikləri təcrübəni daha geniş formatda tətbiq edəcəklər. Bu layihədə təcrübə nəticələrinin məqsəddən asılı olaraq müxtəlif formada təqdim edilə biləcəyi praktiki olaraq göstərilir. Praktiki bacarığın inkişafı isə onların biliklərinə və mövcud məlumatı yenidən təhlil edərək təqdim etmə bacarığına əsaslanır. Verilən tapşırıqların cavabları isə aşağıdakı kimi ola bilər:

1. Layihəyə uyğun tədqiqat sualı təqdim edin.

[Cavab. Maddələrin quruluşları və məhlulda həll olan miqdarları keçiriciliyə necə təsir edir? (Oxşar və ya eyni mənaya gələn, təcrübə məqsədi və nəticələrinə uyğun hər hansı tədqiqat sualı doğru qəbul edilə bilər).]

2. Tədqiqatın nəticələrini 3 cümlədə ümumiləşdirin. Cümlələrinizdə “maddənin quruluşu”, “məhlul”, “miqdarı çox olan məhlul”, “miqdarı az olan məhlul” kimi ifadələrdən istifadə edin.

[Cavab. Bərk halda elektrikkeçirici maddələr metallara oxşar şəkildə tərkiblərində yarısərbəst elektronları olan maddələrdir. Maddələrin məhlulda elektrikkeçiriciliyi isə tərkiblərində ionların olmasından asılıdır. Suda ion kristal qəfəsli maddələrin miqdarı artdıqca elektrikkeçiriciliyi artır, azaldıqca elektrikkeçiriciliyi azalır. Bəzi maddələr isə kovalent rabitəli olsalar da, suda ionlaşa bilər ki, elektrik keçirir (Oxşar və ya eyni mənaya gələn cümlələr doğru qəbul edilə bilər).]

3. Bərk maddələrin kimyəvi rabitələri ilə elektrik keçiriciliklərini əlaqələndirin.

[Cavab. Metal kristal qəfəsinə sahib bərk maddələr elektrik cərəyanını yaxşı keçirir. Digər kristal qəfəs quruluşlarına sahib bərk maddələr isə elektrik keçirmir. Qrafit burda istisnadır və zəif də olsa, elektrik cərəyanını keçirir.]

4. Keçiriciliyi olmayan və ya aşağı olan məhlulların keçiriciliyini necə artırmaq ola? Ən azı üç təklif verin.

[Cavab:

1. Məhlulda ion kristal qəfəsli maddələrin miqdarını artırmaqla;
2. İon kristal qəfəsli maddələrin məhlullarındakı suyu bir miqdar buxarlandırmaqla;
3. Temperaturu artırmaqla həll olan ion kristal qəfəsli maddələrin miqdarını artırmaqla.]

Daha sonra verilmiş cədvəli dəftərə köçürüb tamamlamaq təklif olunur. Cədvəlin tamamlanmış variantı aşağıdakı kimi ola bilər:

Təcrübə üçün götürülən nümunə	Elektrik keçiriciliyi, mS/m
Distillə edilmiş su	0
Kran suyu	0-5
Mis	—
Tərkibində az miqdar KCl olan məhlul	5-10

Bərk yod	0
Tərkibində çox miqdar KCl olan məhlul	–
Kükürd tozu	0
Şəkər	0
Qrafit	0-10
Tərkibində az miqdar HCl olan məhlul	11
Şəkərin kran suyunda məhlulu	5-10
Alüminium	–
Spirt məhlulu	0
Almüniyum xlorid məhlulu	15-20

3-cü BÖLMƏ

Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslük (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 3.1.	Kimyəvi tənlilər	1	66	47
Mövzu 3.2.	Maddə kütləsinin saxlanması qanunu	2	68	49
Mövzu 3.3.	Kimyəvi tənlilərin əmsallaşdırılması	2	72	51
Mövzu 3.4.	Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları	1	75	53
Mövzu 3.5.	Homogen və heterogen reaksiyalar	1	78	55
	Elm, texnologiya, həyat	1	81	
	Layihə	1	83	
	Ümumiləşdirici dərslər (xülasə və ümumiləşdirici tapşırıqlar)	1	84	57
	KSQ	1		
	CƏMİ	11		

Bölmənin qısa icmalı

Bu bölmədə şagirdlər 7-ci sinif “Kimya” dərslərindən “Kimyəvi reaksiyalar” bölməsində öyrəndikləri bilik və bacarıqları artıracaqlar. 7-ci sinifdə şagirdlər fiziki və kimyəvi hadisələr, ekzotermik və endotermik reaksiyalar ilə tanış olduqları, kimyəvi reaksiyaların “söz tənliləri”ni tərtib etdikləri, təcrübələr aparıb reaksiyaların əlamətlərini müşahidə etdikləri halda, 8-ci sinifdə reaksiyaların kimyəvi tənlilərini tərtib edəcək və əmsallaşdıracaq, təcrübə aparmaqla reaksiya zamanı maddələrin kütlələrinin cəminin sabit qaldığını sübut edəcək, reaksiyaları reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin sayına və növünə görə [birləşmə, parçalanma, əvəzetmə, mübadilə (dəyişmə)], reaksiyaya daxil olan maddələrin əmələ gətirdiyi fazalara görə (homogen və heterogen) təsnif edəcəklər.

Mövzuların tədrisi bitdikdən sonra “Elm, texnologiya, həyat” bölməsində canlı orqanizmlərdə və məişətdə baş verən bəzi reaksiyalar ilə tanış olacaq, “Layihə” bölməsində isə evdə bir neçə sadə reaksiya aparıb onların əlamətlərini müşahidə edəcəklər.

Bölməyə giriş

Müəllim bölmənin ilk səhifəsində kimyəvi reaksiyaların önəmi barədə verilən məlumatla şagirdləri tanış edir. İnsan bədənində ən sadə bir hərəkətin belə baş verən reaksiyalar hesabına olduğunu bildirir. Sonra müəllim “*Canlı orqanizmlərdə baş verən hansı reaksiyaları tanıyırsınız?*” sualı ilə müzakirə təşkil edir. Şagirdlər bu reaksiyalara fotosintez, həzm prosesini, maddələr mübadiləsini və s. reaksiyaları nümunə göstərə bilərlər. Sonra müəllim müzakirə sahəsini daha genişləndirərək “*Təbiətdə hansı reaksiyalar baş verir?*” sualını şagirdlərə ünvanlayır. Belə reaksiyalara şagirdlər çürümə, qıcqırma, paslanma, yanma və s. reaksiyaları nümunə göstərə bilərlər. “*Bu reaksiyaların bizim üçün nə əhəmiyyəti var?*” sualına isə lazım olan yemək və şirniyyat bişirilir, müxtəlif məhsullar istehsal olunur, zərərli maddələr zərərsizləşdirilir, təmizlik işləri aparılır və s. cavablar verilə bilər. Müəllim şagirdlərə bu bölmədə, əsasən, kimyəvi reaksiyalardan bəhs olunacağı məlumatını verir və bölmənin ilk mövzusunə keçid edir.

Mövzu 3.1

Kimyəvi tənlilər (1 saat)

- Dərslik: səh. 66
- İş dəftəri: səh. 47

Altstandartlar	8-1.1.1
Təlim məqsədləri	Reaksiya tənlilərini tərtib edir. Reaksiyanın başlanğıc maddələrini və reaksiya məhsullarını fərqləndirir.
XXI əsr bacarıqları	Mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, tədqiqat bacarığı.
Köməkçi vasitələr	"Söz tənliləri" əks olunan plakatlar.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. "Söz tənliləri"nin kimyəvi tənlilərə çevrilməsi.

İzahətmə. Kimyəvi tənlilərin tərtib edilməsi, başlanğıc maddələr və reaksiya məhsullarının müəyyən edilməsi.

Araşdırma. Kimyəvi tənlilərin tərtib edilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-5.

Qiymətləndirmə. Kimyəvi tənlilərin tərtib edilməsi, reaksiyanın başlanğıc maddələri və reaksiya məhsullarının müəyyən edilməsi.

CƏLBETMƏ Mövzunun giriş hissəsində müəllim şagirdlərin 7-ci sinif "Kimya" dərsliyindən öyrəndikləri "elementlərin simvolu", "kimyəvi formullar", "söz tənliləri" anlayışlarını xatırladır, bu anlayışların nəyi ifadə etdiyini soruşur. Şagirdlər elementlərin tərkibinin simvollar, kimyəvi birləşmələrin tərkibinin kimyəvi formullar ilə ifadə olunduğunu, "söz tənliləri"nin isə reaksiyaya daxil olan və alınan elementlərin simvollarından və kimyəvi birləşmələrin formullarından ibarət olduğunu bildirir. Məsələn, suyun hidrogen və oksigenə ayrılma reaksiyasının "söz tənlili" (hidrogen + oksigen → su) göstərilə bilər. Müəllim şagirdlərə "Reaksiya tənlilərini elementlərin simvollarından və kimyəvi birləşmələrin formullarından istifadə etməklə necə ifadə etmək olar?" sualı ilə müraciət edir. Şagirdlər "söz tənliləri"ndə olan element adlarını onların simvolu, kimyəvi birləşmələrin adlarını isə onların kimyəvi formulları ilə əvəzləməklə cavabını verirlər. Müəllim "Hidrogenin və metanın yanma reaksiyasının formulları ilə ifadə olunmuş tənlili necə olar?" sualına cavab olaraq bu reaksiyaların "söz tənlili"ndə müvafiq əvəzləmələri edir.

Hidrogen + oksigen → su

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

Metan + oksigen → karbon qazı + su

$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Bu müzakirədən sonra müəllim növbəti mərhələyə keçid edir.

İZAHETMƏ Bu mərhələdə müəllim şagirdlərə kimyəvi tənlilin kimyəvi reaksiyaların kimyəvi formullar və riyazi işarələr ilə şərti yazılışı olduğunu izah edir. Kimyəvi tənlilərin "söz tənlili"ndə maddələrin adlarının uyğun kimyəvi simvollar və formullar ilə əvəz olunmasından əmələ gəldiyini bildirir. Müəllim reaksiya tənlilinin tərtib olunması bacarığını təkmilləşdirmək üçün şagirdlərin diqqətini "Fəaliyyət" blokuna yönəldir.

ARAŞDIRMA Bu mərhələdə şagirdlər təqdim olunmuş reaksiyaların tənlilərini tərtib edirlər. Bu zaman ən vacib məsələ şagirdlərin verilən maddələrin kimyəvi simvol və formullarını bilməsidir. "Fəaliyyət" blokunda verilən reaksiyaların kimyəvi tənlili aşağıdakı kimi olur.

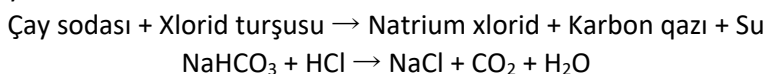
a. Azotun hidrogenlə reaksiyası	$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
b. Alüminiumun yanması	$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$
c. Kalsium və xlor arasında baş verən reaksiya	$Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$
d. Natriumun kükürlə reaksiyası	$Na + S \rightarrow Na_2S$
e. Kalium oksid və xlorid turşusundan kalium xlorid və suyun alınması	$K_2O + HCl \rightarrow KCl + H_2O$
f. Kalsium hidroksid və xlorid turşusunun reaksiyasından kalsium xlorid və suyun alınması	$Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

Sonra müəllim “*Hər bir reaksiyanın tənliyinin yazılmasını hansı ardıcılıqla apardınız? Reaksiyaların kimyəvi tənliyinin tərtibi üçün hansı qaydanı təklif edərdiniz?*” sualları ilə şagirdlərə müraciət edir, onların cavablarını dinləyir.

İZAHETMƏ Sonra müəllim ümumiləşdirmə apararaq kimyəvi tənliklərin tərtib olunma ardıcılığını təqdim edir:

1. Reaksiyaya daxil olan maddələrin kimyəvi formulları yazılır. Bu zaman reaksiyaya daxil olan maddələrin sayı iki və daha artıq olduqda onların formulları arasında “+” işarəsi qoyulur.
2. Ox işarəsi ($\rightarrow$) yazılır.
3. Reaksiyadan alınan maddələrin kimyəvi formulları yazılır. Bu zaman reaksiyadan iki və daha çox maddə alınsa, onların formulları arasında “+” işarəsi qoyulur.

Sonra müəllim şagirdlərə çay sodasının xlorid turşusu ilə reaksiyasının “söz tənliyi”nə əsasən kimyəvi tənliyini tərtib etməyi təklif edir.



Bunun ardınca müəllim şagirdləri “başlanğıc maddə” və “reaksiya məhsulu” anlayışları ilə tanış edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu blokda iki tapşırıq verilmişdir.

1. Reaksiya tənliklərini dəftərinizə köçürün və boşluqları tamamlayın.
 - a. $Mg + \underline{\hspace{2cm}} \rightarrow MgCl_2 + H_2$
 - b. $NaOH + \underline{\hspace{2cm}} \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

[Cavab.

 - a. $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
 - b. $NaOH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O.$

2. Əhəng südünü divara və ağacın gövdəsinə vurduqda tədricən ağarır. Baş verən reaksiyanın tənliyini yazın.

[Cavab. $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O.$]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Reaksiyalar üçün uyğunluğu müəyyən edin.
 $NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$ $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
 - I. Başlanğıc maddələr
 - a. H_2O
 - b. CO_2
 - II. Reaksiya məhsulları
 - c. $NaOH$
 - d. $CaCO_3$

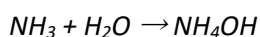
[Cavab. I-b, c; II-a, d.]

2. Aşağıdakı “söz tənləkləri”ni kimyəvi tənləklər formasında ifadə edin.

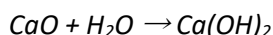
- Ammonyak + Su → Ammonium hidroksid
- Kalsium oksid + Su → Kalsium hidroksid
- Karbon monooksid + Oksigen → Karbon dioksid
- Azot dioksid + Oksigen + Su → Nitrat turşusu

[Cavab:

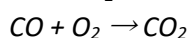
a. Ammonyak + Su → Ammonium hidroksid



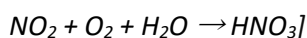
b. Kalsium oksid + Su → Kalsium hidroksid



c. Karbon monooksid + Oksigen → Karbon dioksid



d. Azot dioksid + Oksigen + Su → Nitrat turşusu



Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kimyəvi tənləklərin tərtib edilməsi	Cəlbətmə, fəaliyyət, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Reaksiyanın başlanğıc maddələri və reaksiya məhsullarının müəyyən edilməsi	Sual-cavab, tapşırıq

Mövzu 3.2

Maddə kütləsinin saxlanması qanunu (2 saat)

- Dərslik: səh. 68
- İş dəftəri: səh. 49

Altstandartlar	8-1.1.1
Təlim məqsədləri	“Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”nun mahiyyətini izah edir Reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsinin zamandan asılılıq qrafikini qurur. Reaksiya zamanı bərk nümunənin kütləsinin zamandan asılılıq qrafikini qurur. “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”na əsasən reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsini hesablayır Reaksiya zamanı bərk nümunənin kütləsinin dəyişməsinə əsasən hesablama aparır.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, interaktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, ünsiyyət, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, tədqiqat bacarığı, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Kükürd tozu, mis lövhə, təbəşir parçası, Erlenmeyer kolbası, çini kasa, pinset, spirt lampası, tərəzi.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Kükürdün yanması təcrübəsinin aparılması.

İzahətmə. “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”nun mahiyyətinin izah edilməsi, reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsinin zamandan asılılıq qrafikinə qurulması, “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”na əsasən reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsinin hesablanması.

Araşdırma. Mis lövhənin və təbəşirin qızdırılması zamanı bərk nümunənin kütləsinin dəyişməsinin müəyyən edilməsi və hesablamaların aparılması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-6.

Qiymətləndirmə. “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”nın mahiyyətinin izah edilməsi, reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsinin zamandan asılılıq qrafikinə qurulması, “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”na əsasən reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsinin hesablanması.

CƏLBETMƏ Mövzunun giriş hissəsində kükürdün yanma təcrübəsi təsvir olunmuşdur. Şagirdlər verilmiş şəkil əsasında təcrübənin gedişi və nəticəsi ilə tanış olurlar. Laboratoriya şəraiti imkan verərsə, bu təcrübənin aparılması tövsiyə olunur. Bu halda müəyyən miqdar kükürd kolba və ya sınaq şüşəsinə yerləşdirilir və elektron tərəzidə dəqiq kütləsi təyin olunur. Sonra kükürd qızdırılır və onun yanmasına nail olunur. Reaksiya bitdikdən sonra kolbanın (sınaq şüşəsinin) yenidən elektron tərəzidə kütləsi təyin olunur. Müəllim “*Kolbanın əvvəlki və sonrakı kütləsi arasında hansı fərq oldu?*” sualı ilə şagirdlərə müraciət edir. Şagirdlər bu kütlənin bərabər olduğunu bildirirlər. Sonra müəllim “*Bunu necə izah edərdiniz?*” sualı ilə müzakirəni davam etdirir, şagirdlərin əsaslandırmaqlarını dinləyir.

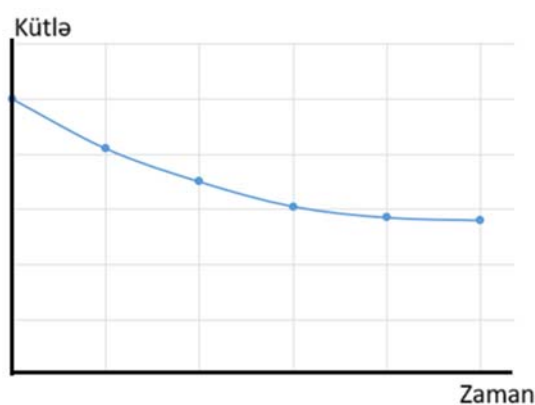
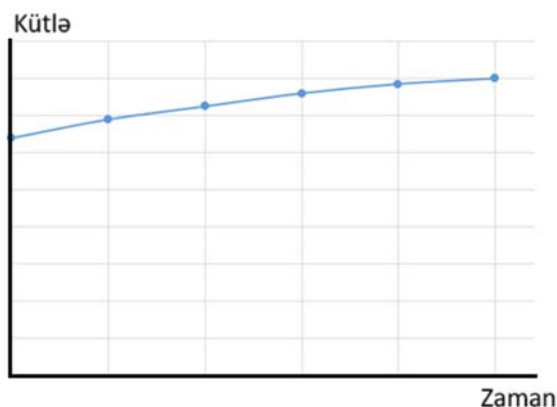
İZAHETMƏ Sonra müəllim şagirdlərin izahını ümumiləşdirərək təcrübənin nəticəsini izah edir. Bildirir ki, kimyəvi reaksiyaya daxil olan maddələrin kütlələrinin cəmi reaksiyadan alınan maddələrin kütlələrinin cəminə bərabər olur. Bu qanunauyğunluğu başlanğıc maddələrdə və reaksiya məhsullarında olan atom sayının bərabər olması ilə izah edir. Bu qanunauyğunluğu kükürdün yanma reaksiyası üzərində izah edir. Sonra müəllim dərslikdə verilən $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ reaksiyasının qrafiki üzərində maddələrin kütləsinin zamandan asılı olaraq dəyişmə qrafikini qurmağı öyrədir, qrafik üzərində maddə kütləsinin sabit olduğunu göstərir. Sonra müəllim başqa bir neçə misal üzərində belə qrafiklərin qurulmasını təklif edir. Məsələn:

1. 5 q CaCO_3 parçalandıqda 2,8 q CaO və 2,2 q CO_2 alınır.
2. 4,8 q Mg 3,2 q O_2 ilə reaksiyaya daxil olaraq 8 q MgO alınır.
3. 32 q CH_4 64 q O_2 ilə reaksiyaya daxil olaraq 88 q CO_2 və 72 q H_2O alınır.

Sonra bu qanunauyğunluqdan istifadə edilərək müxtəlif məsələlərin həlli də təklif oluna bilər. Məsələn:

1. 8 q Ca və 3,2 q O_2 reaksiyaya daxil olaraq CaO əmələ gətirir. CaO -nın kütləsini müəyyən edin.
2. 1,6 q metanın yanması zamanı 2,2 q CO_2 və 3,2 q H_2O alınır. Sərf olunan oksigenin kütləsini hesablayın.
3. 40 q C_3H_4 128 q O_2 ilə tam reaksiyaya daxil olur. Alınan CO_2 və H_2O -nın kütlələri nisbəti 11:3 kimi olarsa, bu maddələrin kütləsini hesablayın.

ARAŞDIRMA Sonra müəllim şagirdləri “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Bu blokda verilən təcrübədə mis lövhə və təbəşir ayrı-ayrılıqda alovda qızdırılır. Bu maddələrin təcrübədən əvvəl və sonra kütlələri təyin olunur. Sonra şagirdlərə “*Nə müşahidə etdiniz?*” sualı ilə müraciət edir. Şagirdlər misin qızdırılması zamanı qaralmasını, təbəşirin isə parçalanmasını bildirirlər. Sonra müəllim “*Lövhənin və çini kasanın əvvəlki və sonrakı kütlələri arasında hansı fərq oldu?*” sualını verir. Müəyyən olunur ki, mis lövhənin kütləsi artır, təbəşir olan çini kasanın kütləsi isə azalır. Müəllim şagirdlərə kütlə dəyişməsinin qrafikini qurmağı təklif edir. Qrafik aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər.

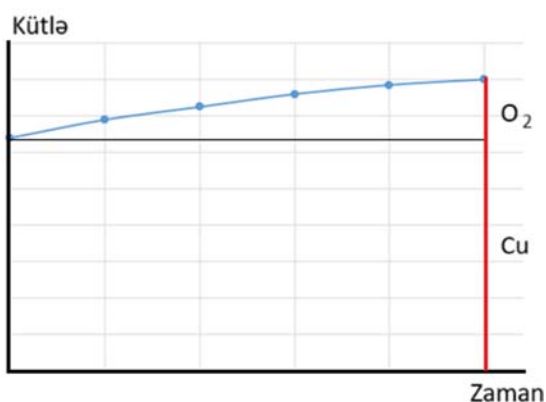


Misin qızdırılması zamanı bərk nümunənin kütləsinin artması

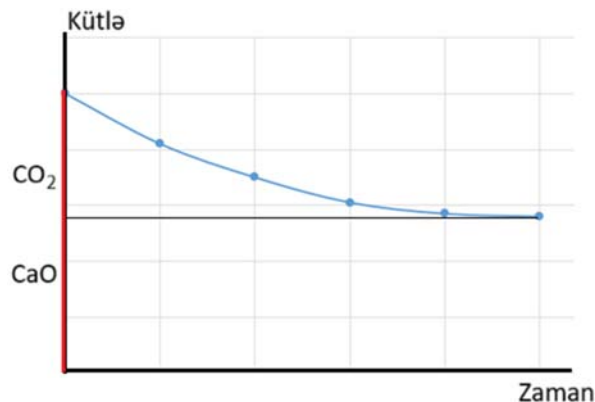
Təbaşirin qızdırılması zamanı bərk nümunənin kütləsinin azalması

Sonra müəllim “*Bu fərqi necə izah edə bilərdiniz?*” sualını verir və şagirdlərin cavablarını dinləyir.

İZAHETMƏ Müəllim izah edir ki, bu zaman azalan və artan bərk nümunənin kütləsidir. Mis lövhənin kütləsinin artmasına səbəb havadan birləşdirdiyi oksigendir: $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$. Kütlə artımı reaksiyaya daxil olan oksigenin kütləsinə uyğundur. Təbaşirin qızdırılması zamanı kütlənin azalmasına səbəb parçalanması zamanı karbon qazının ayrılmasıdır: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. Kütlə azalması reaksiyadan alınan karbon qazının kütləsinə uyğundur.



Kütlə artımı reaksiyaya daxil olan oksigenin kütləsinə uyğundur



Kütlə azalması reaksiyadan alınan karbon qazının kütləsinə uyğundur

Bunun ardınca müəllim dərslikdə olan qrafikləri izah etməklə bu mərhələni tamamlayır.

ARAŞDIRMA Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün·Müzakirə et·Paylaş” blokuna yönəldir. Bu blokda da kibritin yanması təsvir olunub. Ağzı bağlı sınaq şüşəsinə kibrit yerləşdirilir, kütləsinin 3,27 q olduğu müəyyən edilir. Sonra sınaq şüşəsi qızdırılır, onun yanması baş verir. Soyudulduqdan sonra sınaq şüşəsinin kütləsinin 3,14 q olduğu müəyyən olunur. “*Tərəzilərin göstəricilərində hansı fərq müşahidə olunur? Bu fərqi necə izah edərdiniz?*” sualı ilə şagirdlərə müraciət olunur. Ehtiyac olarsa, müəllim şagirdlərə istiqamət verir ki, kibritin yanması zamanı oksigen sərf olunur və karbon qazı əmələ gəlir. Şagirdlər müəyyən edir ki, kütlə fərqi sərf olunan oksigen və əmələ gələn karbon qazının kütlələri fərqidir.

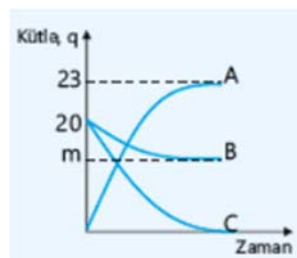
MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasında olan iki tapşırığı yerinə yetirirlər.

1. Dəmir lövhə oksigen mühitində qızdırılmışdır. Reaksiyaya daxil olan oksigenin kütləsini (qramla) hesablayın.



[Cavab. Lövhənin kütləsinin artması sərf olunan oksigenin hesabına olur. Kütlə artımı = $22,47 - 18,29 = 4,18$ q.]

2. Reaksiya zamanı maddələrin kütləsinin zamandan asılılıq qrafikinə əsasən müəyyən edin:
- Başlanğıc maddələr və reaksiya məhsullarını;
 - Reaksiyaya daxil olan başlanğıc maddələrin kütləsini;
 - m-in qiymətini.



[Cavab.

- Başlanğıc maddələrin kütləsi zaman keçdikcə azalır (B və C), reaksiya məhsullarının kütləsi isə artır (A);
- Reaksiyaya daxil olan başlanğıc maddələrdən B-nin kütləsi $20 - m$, C-nin kütləsi isə 20 q olur.
- B və C-nin sərf olunan kütləsi əmələ gələn A-nın kütləsinə bərabər olur. Yəni $20 + 20 - m = 23$. Buradan $m = 17$.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Maddə kütləsinin saxlanması qanunu necə ifadə olunur?

[Cavab. Kimyəvi reaksiyaya daxil olan maddələrin kütlələrinin cəmi reaksiyadan alınan maddələrin kütlələrinin cəminə bərabərdir.]

2. Açıq havada mis lövhənin qızdırılması zamanı onun kütləsi artır. Bu reaksiya üçün “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu” ödənmir? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. Bütün kimyəvi reaksiyalar üçün “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu” ödənilir. Mis açıq havada qızdırılrsa belə, reaksiyaya daxil olan misin və havadan birləşdirdiyi oksigenin kütləsi cəmi alınan misin oksidinin kütləsinə bərabər olur.]

3. Qapalı qabda $MgCO_3$ parçalandıqda qabın kütləsi dəyişərmə? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. Qabın kütləsi azalar. Çünki $MgCO_3$ parçalandıqda alınan CO_2 ayrılır, nəticədə qabda olan bərk nümunənin kütləsi azalır.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
“Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”nın mahiyyətini izah edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsinin zamandan asılılıq qrafikini qurur.	Sual-cavab
Reaksiya zamanı bərk nümunənin kütləsinin zamandan asılılıq qrafikini qurur.	Sual-cavab, fəaliyyət
“Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”na əsasən reaksiyaya daxil olan maddələrin və reaksiya məhsullarının kütləsini hesablayır.	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Reaksiya zamanı bərk nümunənin kütləsinin dəyişməsinə əsasən hesablama aparır.	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 3.3

Kimyəvi tənliklərin əmsallaşdırılması (2 saat)

- Dərslik: səh. 72
- İş dəftəri: səh. 51

Altstandartlar	8-1.1.1
Təlim məqsədləri	Reaksiya tənliklərini əmsallaşdırır. Əmsallaşdırılmış reaksiya tənliklərini tamamlayır.
XXI əsr bacarıqları	Tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Vatman kağızlar, marker.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Reaksiyaların hissəcik modellərinə əsasən tənliyin sol və sağ tərəfində atomların sayının bərabərləşdirilməsi.

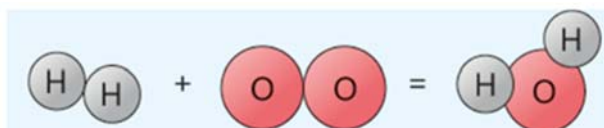
İzahətmə. Reaksiya tənliklərinin əmsallaşdırılması.

Araşdırma. Reaksiya tənliklərinin əmsallaşdırılması, əmsallaşdırılmış reaksiya tənliklərinin tamamlanması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-7.

Qiymətləndirmə. Reaksiya tənliklərinin əmsallaşdırılması, əmsallaşdırılmış reaksiya tənliklərinin tamamlanması.

CƏLBETMƏ Müəllim dərsə bu mövzunun əvvəlki mövzu ilə əlaqələndirilməsi ilə başlayır. Bildirir ki, reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin kütləsinin bərabər olması reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrdə eyni atomların sayının bərabər olması ilə əlaqəlidir. Sonra şagirdlərə aşağıdakı hissəcik modelini təqdim edir:



Deyilənlərin bu sxemdə ödəndiyini soruşur. Şagirdlər bu halda bərabərliyin solunda və sağında oksigen atomlarının sayının bərabər olmadığını müəyyən edirlər. Müəllim şagirdlərə “*Hidrogenin yanma reaksiyasının tənliyini $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ kimi tərtib etdikdə hansı səhvə yol verilir?*” sualını ünvanlayır. Şagirdlər sxemdə olan çatışmazlığın bu tənlikdə də öz əksini tapdığını bildirirlər. Müəllim müzakirəni “*Bunu daha doğru necə ifadə etmək olar?*” sualı ilə davam etdirir, şagirdlərin fikirlərini dinləyir. Tərtib etdikləri sxemi dərsliyin giriş hissəsində verilən sxemlə müqayisə etmələrini təklif edir, bu sxem əsasında reaksiya tənliyində düzəlişlər etməyi təklif edir. Müəyyən olunur ki, tənlik $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ kimi olur.

İZAHETMƏ Müəllim bunun kimyəvi tənliyin əmsallaşdırılması, maddələrin formulunun qarşısında göstərilən ədədlərin isə əmsal adlandığını bildirir. Sonra $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$ reaksiya tənliyi nümunəsində əmsallaşdırmanın addımlarını (hidrogen atomlarının sayını bərabərləşdirmək üçün suyun və natrium hidroksidin formulunun qarşısına 2 əmsalı yazılır; natrium atomlarının sayını bərabərləşdirmək üçün onun simvolunun qarşısına 2 əmsalı yazılır) izah edir. Həmçinin müəllim kimyəvi tənliklərin əmsallaşdırılması zamanı aralıq olaraq kəsr ədədlərdən də istifadə oluna bilindiğini şagirdlərin diqqətinə çatdırır. Lakin sonda həmin ədədləri hər hansı bir ədədə vurmaqla ən kiçik və tam ədədlərə çevrilməsinin zəruri olduğunu bildirir.

ARAŞDIRMA Bu mərhələdə əvvəlcə müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokuna yönəldir. Bu blokda şagirdlərə tərkibi karbon və hidrogendən təşkil olunan maddələrin yanmasından

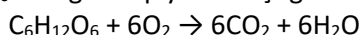
karbon qazı və su alındığı məlumatını verir. Sonra C_3H_8 və C_4H_6 maddələrinin yanma tənliklərinin tərtib edilməsi və əmsallaşdırılmasını təklif edir. Şagirdlərin fəaliyyətlərinin nəticələri ilə tanış olur, ehtiyac olduqda onlara istiqamət verir. Tənliklərin $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ və $2C_4H_6 + 11O_2 \rightarrow 8CO_2 + 6H_2O$ kimi olduğu müəyyən olunur. Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Bu blok iki hissədən ibarətdir. Birinci hissədə 6 reaksiya tənliyinin əmsallaşdırılması təklif olunur. Müəllim bu tapşırığı qrup işi kimi də verə bilər. Şagirdlər vatman kağızlara marker ilə yazıb lövhəyə də yapşıdıra bilərlər. Bu tənliklər əmsallaşmış şəkildə aşağıdakı kimi olur:

- $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$
- $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$
- $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
- $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$
- $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$
- $Fe_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2O$

Sonra müəllim ikinci hissədə verilmiş əmsallaşdırılmış tənliklərin tamamlanmasını təklif edir. Bu tənliklər aşağıdakı kimi olur:

- $3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$
- $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
- $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$
- $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$
- $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$
- $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

Müəllim sinfə “Boşluqlara uyğun maddələrin tərkibinin müəyyən edilməsini hansı ardıcılıqla həyata keçirdiniz?” sualı ilə müraciət edir. Şagirdlərin fikrləri dinlənir, müəyyən olunur ki, maddələrin tərkibində olan elementlər sol və sağ tərəfdə müqayisə olunur, fərq əsasında boşluğa uyğun maddənin formulu müəyyən olunur. Sonra müəllim fotosintez reaksiyasının tənliyini yazmağı təklif edir. Bunun üçün qlükozanın formulunun $C_6H_{12}O_6$ olduğunu qeyd edir. Şagirdlər bu reaksiyanın tənliyinin



kimi olduğunu müəyyən edirlər. “Alüminiumun xlorid turşusu ilə reaksiyasından $AlCl_3$ və H_2 əmələ gəldiyini nəzərə alsaq, reaksiya tənliyində əmsallar nisbəti necə olar?” sualına $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ reaksiyasına əsasən şagirdlər 2:6:2:3 cavabını verirlər.

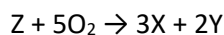
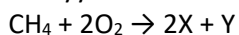
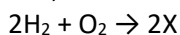
MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirirlər.

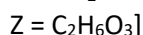
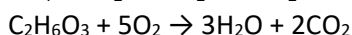
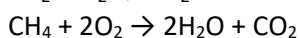
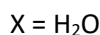
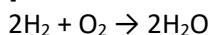
1. Molekulunda 3 karbon atomu və 8 hidrogen atomu olan maddənin yanmasından karbon qazı və su alınır. Reaksiya tənliyini tərtib edin və əmsallaşdırın.

[Cavab: $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$]

2. X, Y və Z maddələrini müəyyən edin.



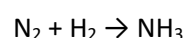
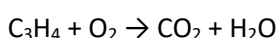
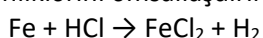
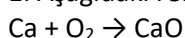
[Cavab:



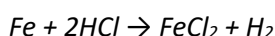
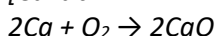
QIYMƏTLƏNDİRMƏ

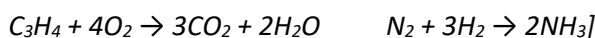
Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı suallar müzakirə olunur.

1. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini əmsallaşdırın.



[Cavab:





2. Etil spirtinin oksigenlə reaksiyasından karbon qazı və su alınır. Reaksiya tənliyini tərtib edin və əmsallaşdırın.

[Cavab: $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Reaksiya tənliklərinin əmsallaşdırılması	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Əmsallaşdırılmış reaksiya tənliklərinin tamamlanması	Fəaliyyət, möhkəmləndirmə

Mövzu 3.4

Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları (1 saat)

- Dərslik: səh. 75
- İş dəftəri: səh. 53

Altstandartlar	8-1.1.2
Təlim məqsədləri	Reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə kimyəvi reaksiyaları təsnif edir. Reaksiya təcrübələrini müşahidə edərək onların tipini müəyyən edir (birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları olmaqla).
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, əməkdaşlıq, fikirlərini əsaslandırma bilmək.
Köməkçi vasitələr	Cu(OH) ₂ , CuSO ₄ , BaCl ₂ , Na ₂ SO ₄ , mismar, mis lövhə, sınaq şüşələri, pinset, spirt lampası, mavi, qırmızı, yaşıl və sarı leqo parçaları (yaxud plastilin parçaları).
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Reaksiyaları birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları olmaqla təsnif etmək.

İzahətmə. Reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə kimyəvi reaksiyaların təsnif edilməsi.

Araşdırma. Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyalarının modellərinin hazırlanması, reaksiya təcrübələrini müşahidə edərək onların tipini müəyyən edilməsi (birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları olmaqla).

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1. İD: №1-5.

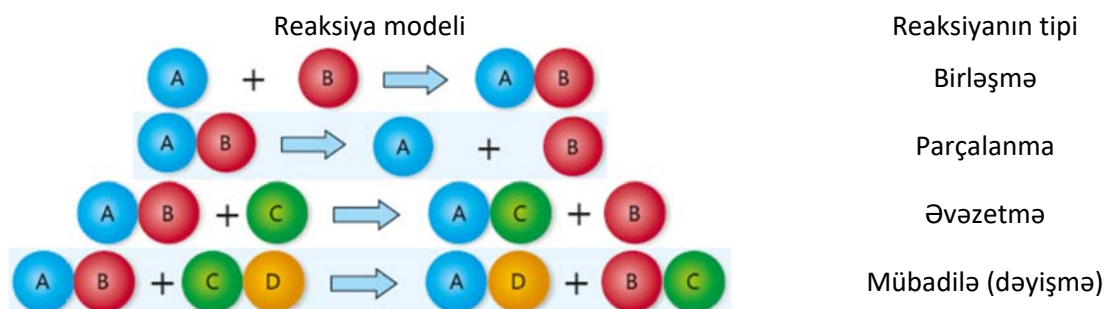
Qiymətləndirmə. Reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə kimyəvi reaksiyaların təsnif edilməsi, reaksiya təcrübələrini müşahidə edərək onların tipinin müəyyən edilməsi (birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları olmaqla).

CƏLBƏTMƏ Mövzuya giriş üçün müəllim şagirdlərə homogen və heterogen reaksiyaları, bu bölgünün istiliyin ayrılması və udulmasına görə aparıldığını xatırladır. Sonra onlara “Sizcə, reaksiyaları birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları olaraq təsnif etsək, bu reaksiyalar bir-birindən nə ilə fərqlənər?” sualını verir. Şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra “Öyrəndiyiniz reaksiyalardan bunlara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?” sualı ilə müzakirəni davam etdirir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra onların cavablarını ümumiləşdirir. O izah edir ki, reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə kimyəvi reaksiyalar 4

tipə bölünür: birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə (dəyişmə) reaksiyaları. Sonra şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir.

ARAŞDIRMA Bu blokda birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyalarının leqo parçaları ilə təsvir olunması təklif olunur. Bu məqsədlə şagirdlər verilən sxemlərə uyğun modellər hazırlayır, bu modelləri birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyalarına uyğunlaşdırırlar. Bu zaman aşağıdakı kimi cədvəl tərtib oluna bilər:



Sonra müəllim şagirdləri 4 qrupa ayırır və “*Hər bir reaksiyanın tərifini necə təklif edərdiniz?*” sualı ilə hər qrupa bir model təqdim edir. Qruplar tərifləri hazırlayandan sonra ümumi müzakirə aparılır.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərin verdiyi tərifləri ümumiləşdirərək birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyalarının tərifini verir, tərfi verilən nümunələr üzərində izah edir. Sonra şagirdlərə digər “Fəaliyyət” blokunda olan təcrübələri aparmağı təklif edir.

ARAŞDIRMA Təcrübələr aparıldıqdan sonra müəllim şagirdlərə reaksiyaların tənliklərini tərtib etməyi və tipini müəyyənləşdirməyi təklif edir. Alınan nəticələr aşağıdakı kimi ümumiləşdirilə bilər:

Təcrübə	Reaksiya tənliyi	Reaksiyanın tipi
Sınaq şüşəsində $\text{Cu}(\text{OH})_2$ qızdırılır, bu zaman qara rəngli CuO və su buxarı əmələ gəlir.	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	Parçalanma
CuSO_4 məhluluna dəmir mismar salınır. Məhlulun rəngi dəyişir və dəmir mismarın səthində mis ayrılır.	$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	Əvəzetmə
BaCl_2 və Na_2SO_4 məhlulları qarışdırılır. Məhlulda NaCl və BaSO_4 (ağ çöküntü) əmələ gəlir.	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4$	Mübadilə
Mis lövhə alovdə qızdırılır və bu zaman qara rəngli nazik CuO təbəqəsi əmələ gəlir.	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	Birləşmə

Sonra müəllim şagirdlərə “*Öyrəndiyiniz başqa hansı reaksiyaları birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları kimi təsnif edə bilərsiniz?*” sualı ilə müraciət edir. Şagirdlərin verdiyi nümunələr üzərində müzakirələr təşkil olunur.

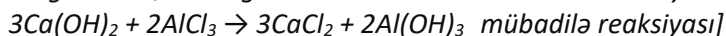
MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirirlər.

Aşağıdakı maddələr arasında hansı tip reaksiya baş verər?

- Maqnezium və alüminium xlorid
- Kalsium hidroksid və alüminium xlorid

Baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin və əmsallaşdırın.

[Cavab.



QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə "Öyrəndiklərinizi yoxlayın" rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Hansı reaksiyalarda yalnız bir mürəkkəb maddə alınır?

A) birləşmə B) parçalanma C) əvəzetmə D) mübadilə

[Cavab: A (iki və ya daha çox maddədən bir maddənin alınması ilə gedən reaksiyalara birləşmə reaksiyaları deyilir)].

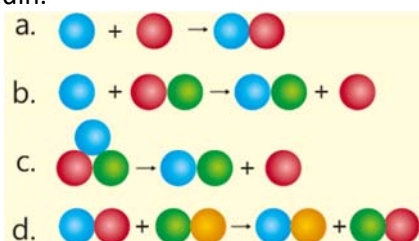
2. Uyğunluğu müəyyən edin.

1. Əvəzetmə

2. Birləşmə

3. Mübadilə

4. Parçalanma



[Cavab: 1-b, 2-a, 3-d, 4-c



Birləşmə



Əvəzetmə

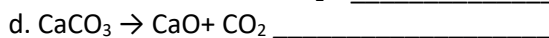
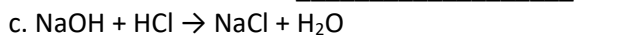
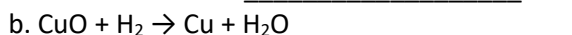


Parçalanma

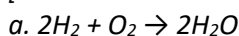


Mübadilə

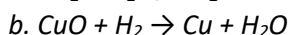
3. Reaksiyaların təsniflərini dəftərinizə köçürün və növünü yazın.



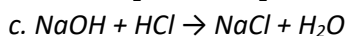
[Cavab:



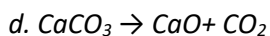
birləşmə



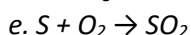
əvəzetmə



mübadilə



parçalanma



birləşmə]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə kimyəvi reaksiyaları təsnif edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Reaksiya təcrübələrini müşahidə edərək onların tipini müəyyən edir (birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları olmaqla).	Fəaliyyət

Mövzu 3.5

Homogen və heterogen reaksiyalar (1 saat)

- Dərslik: səh. 78
- İş dəftəri: səh. 55

Altstandartlar	8-1.1.2
Təlim məqsədləri	Reaksiyaları homogen və heterogen reaksiyalar olmaqla təsnif edir. Fazalar sərhədində və həcmdə baş verən reaksiyaları fərqləndirir.
XXI əsr bacarıqları	İnteraktivlik, fikirlərini əsaslandırma bilmək.
Köməkçi vasitələr	Natrium hidrokسيد məhlulu, natrium sulfat məhlulu, barium xlorid məhlulu, xlorid turşusu, sink parçası, kibrit çöpü, sınaq şüşələri.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbetmə. Homogen və heterogen qarışıqlar ilə homogen və heterogen reaksiyaların müqayisə olunması.

İzahetmə. Reaksiyaların homogen və heterogen reaksiyalar olmaqla təsnif edilməsi, fazalar sərhədində və həcmdə baş verən reaksiyaların fərqləndirilməsi.

Araşdırma. Homogen və heterogen reaksiyaların təcrübi olaraq fərqləndirilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1, 2. İD: №1-6.

Qiymətləndirmə. Reaksiyaların homogen və heterogen reaksiyalar olmaqla təsnif edilməsi, fazalar sərhədində və həcmdə baş verən reaksiyaların fərqləndirilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim mövzunun giriş hissəsində şagirdlərə homogen və heterogen qarışıqları xatırladır, onlara zərrəcik modellərini təqdim edir, bu qarışıqların bir-birindən nə ilə fərqləndiyini soruşur. Sonra müəllim *“Sizcə, homogen və heterogen reaksiyalar nədir? Bu reaksiyalar bir-birindən nə ilə fərqlənir?”* sualı ilə müzakirə təşkil edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirərək homogen və heterogen reaksiyaların tərifini verir. Müəyyən olunur ki, reaksiyaya daxil olan maddələr bir fazada olduqda baş verən reaksiyalar homogen reaksiyalar, iki və daha çox fazada olduqda isə heterogen reaksiyalar adlanır. Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir.

ARAŞDIRMA Bu blokda olan təcrübələri aparmaqla şagirdlər homogen və heterogen reaksiyaları fərqləndirirlər. Laboratoriyanın imkanlarından asılı olaraq fərqli reaksiyaların təcrübələri də aparıla bilər. Təcrübələr aparıldıqdan sonra müəllim şagirdlərə *“Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz?”* sualı ilə müraciət edir. Aşağıdakı əlamətlərin müşahidə olunduğu müəyyən olunur:

Təcrübə	Müşahidə
4-5 ml xlorid turşusuna kiçik sink parçası əlavə edilir.	Sink parçasının ölçüsü zaman keçdikcə kiçilir, məhluldan qaz qabarcıqları ayrılır.
3-4 ml natrium hidrokسيد məhluluna qırmızı lakmus kağızı salınır, sonra üzərinə 1 ml xlorid turşusu əlavə edilir. Həmin lakmus kağızı məhlula daxil edilir. Sonra təcrübə 1 ml-lik porsiyalarla 5-6 ml xlorid turşusu əlavə edilənə qədər davam etdirilir.	Əvvəlcə qırmızı lakmus kağızı göyərir. Turşunun müəyyən porsiyasından sonra isə göyərmiş lakmus kağızı qırmızı olur.
Kibrit çöpü yandırılır.	Alov müşahidə olunur.
Natrium sulfat və barium xlorid məhlulları qarışdırılır.	Çöküntü alınır.
Təbaşir parçası üzərinə 4-5 ml xlorid turşusu əlavə edilir.	Təbaşir parçasının ölçüsü zaman keçdikcə kiçilir, məhluldan qaz qabarcıqları ayrılır.

Müşahidə olunan əlamətlər reaksiyaların baş verdiyini göstərir. Müəllim “*Hansı reaksiyalar homogen, hansılar heterogendir?*” sualını verir. Şagirdlər qeyd edirlər ki, 2 və 4-cü təcrübələrdə baş verən reaksiyalar homogen, 1, 3 və 5-ci təcrübələrdə baş verən reaksiyalar isə heterogendir. Müəllim şagirdlərə cavablarını əsaslandırmağı təklif edir. Müəyyin olunur ki, natrium hidrokسيد məhlulu və xlorid turşusu, həmçinin natrium sulfat və barium xlorid məhlulları bir fazada olduqlarından bu reaksiya homogendir. Sink (bərk) və xlorid turşusu (məhlul), kibrit çöpü (bərk) və oksigen (qaz), təbaşir (bərk) və xlorid turşusunun (məhlul) əmələ gətirdiyi faza fərqləndiyindən bu reaksiyalar heterogendir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə homogen reaksiyaların, əsasən, qaz, maye halında olan maddələr və məhlullar (qaz-qaz, maye-maye) arasında baş verən reaksiyalar olduğunu izah edir və bildirir ki, bu reaksiyalar bütün həcmdə baş verir, o bunu azot və hidrogenin reaksiyası misalında izah edir. Həmçinin müəllim heterogen reaksiyaların bərk maddələrin maye və qaz halında olan maddələr ilə reaksiyası zamanı baş verdiyini bildirir (bərk-maye, bərk-qaz). Əlavə edir ki, heterogen reaksiyalar fazalar sərhədində baş verir və bunu dəmirin xlorid turşusu ilə reaksiyası nümunəsində izah edir.

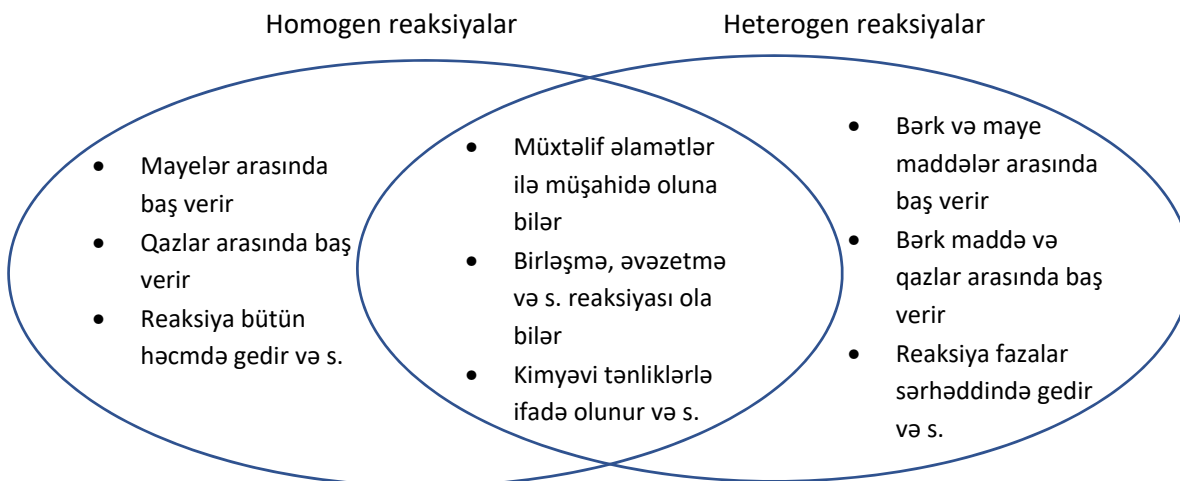
MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirirlər.

1. Kalsium hidrokسيدin karbon qazı ilə reaksiyasından kalsium karbonatın alındığını bilirsiniz. Sizcə, kalsium hidrokسيدin suda məhlulundan karbon qazı keçirdikdə baş verən reaksiya homogen, yoxsa heterogendir? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. *Reaksiya bir fazada baş verdiyindən bu reaksiya homogen reaksiya hesab olunur.*]

2. Homogen və heterogen reaksiyalar üçün Eyler-Venn diaqramı tərtib edin. Bu reaksiyaların ortaq və fərqli cəhətlərini müəyyən edin.

[Cavab. *Bu diaqramı şagirdlər müxtəlif ifadələrdən istifadə etməklə hazırlaya bilərlər. Məsələn:*



Bu ifadələrin sayı və məzmunu fərqli ola bilər.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslərdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Homogen və heterogen reaksiyalar nədir? Hər birinə bir nümunə göstərin.

[Cavab. *Reaksiyaya daxil olan maddələr bir fazada olduqda baş verən reaksiyalar homogen reaksiyalar, iki və daha çox fazada olduqda isə heterogen reaksiyalar adlanır.*

Homogen reaksiya: azot və hidrogendən ammoniyakın alınması, natrium hidrokسيد məhlulu və xlorid turşusunu qarışdırdıqda baş verən reaksiya və s.

Heterogen reaksiya: dəmirin yandırılması, sinkin xlorid turşusu ilə reaksiyası və s.]

2. Uyğunluğu müəyyən edin.

1. Homogen reaksiya
2. Heterogen reaksiya

- a. $\text{N}_{2(\text{qaz})} + 3\text{H}_{2(\text{qaz})} \rightarrow 2\text{NH}_3$
- b. $2\text{Cu}_{(\text{bərk})} + \text{O}_{2(\text{qaz})} \rightarrow 2\text{CuO}$
- c. $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{məhlul})} + 2\text{HNO}_{3(\text{məhlul})} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- d. $\text{Zn} + 2\text{HCl}_{(\text{məhlul})} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

[Cavab: 1-a, c; 2-b, d.]

3. Hansı reaksiyalar fazalar sərhədində baş verir? Cavablarınızı əsaslandırın.

- I. Alüminiumun xlorid turşusu ilə reaksiyası;
- II. Alüminium xlorid və natrium hidroksid məhlulları arasında baş verən reaksiya;
- III. Alüminiumun yanması.

[Cavab: I və III. Bu halda reaksiya alüminiumun səthində gedir. Alüminium xlorid və natrium hidroksid məhlullarını qarışdırdıqda isə reaksiya məhlulun bütün həcmində baş verir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Reaksiyaların homogen və heterogen reaksiyalar olmaqla təsnif edilməsi	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Fazalar sərhədində və həcmdə baş verən reaksiyaların fərqləndirilməsi	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Elm, texnologiya, həyat (1 saat)

- Dərslik: səh. 83

“Elm, texnologiya, həyat” bölməsindəki materialın verilməsində məqsəd həyatımızda baş verən mühüm reaksiyaları fərqləndirməkdir. Bu hissədə fotosintez, qlükozanın insan orqanizmində çevrilməsi, həzm prosesi və yeməklərin bişirilməsi zamanı baş verən reaksiyalar haqqında qısa məlumat verilib. Müəllim əvvəlki dərsin sonunda şagirdlərə gündəlik həyatımızda istifadə etdiyimiz, canlı orqanizmlərdə baş verən, müxtəlif məhsulların istehsalı prosesində istifadə olunan və s. reaksiyalar haqqında məlumat toplamaq, təqdimat etmək tapşırığı da verə bilər.

Dərs müddətində təqribən 15 dəqiqə ərzində materialda olan əsas məlumatlar müzakirə oluna bilər, sonra isə şagirdlərin hazırladıqları materiallar ilə tanışlıq, onların təqdimatlarının dinlənilməsi aparıla bilər.

4-cü BÖLMƏ

Kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 4.1	Kimyəvi reaksiyaların sürəti	1	6	3
Mövzu 4.2	Reaksiya sürətinin ölçülməsi	1	9	5
Mövzu 4.3	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: qatılığın təsiri	2	13	8
Mövzu 4.4	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: temperaturun təsiri	1	17	10
Mövzu 4.5	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsiri	1	20	12
Mövzu 4.6	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: katalizatorun təsiri	1	23	14
	Elm, texnologiya, həyat	1	26	
	Layihə	1	28	
	Ümumiləşdirici dərs (xülasə və ümumiləşdirici tapşırıqlar)	1	30	16
	KSQ	1		
	cəmi	11		

Bölmənin qısa icmal

Bu bölmədə şagirdlər kimyəvi reaksiyaların müxtəlif sürətlə baş verdiyini müşahidə edəcək, bu fərqlərin səbəblərini araşdıraraq elmi əsaslarla izah etməyi öyrənəcəklər. Onlar gündəlik həyatda qarşılaşdıqları kimyəvi prosesləri (məsələn, paslanma, çürümə, yanma və s.) təhlil edəcək, bu reaksiyaların niyə bəzən ani, bəzən isə saatlar, günlər və ya illərlə davam etdiyini müəyyənləşdirəcəklər. Müxtəlif praktiki fəaliyyətlər və sadə təcrübələr vasitəsilə reaksiyaların sürətinin dəyişməsinə müşahidə edəcək, zaman keçdikcə sürətin dəyişməsinə analiz edəcəklər. Eyni zamanda reaksiya sürətinin ölçülməsi yolları ilə tanış olacaq, maddələrin miqdarı-zaman qrafiklərini quracaq və təhlil edəcəklər. Şagirdlər bu bölmədə həmçinin kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir göstərən amilləri – qatılıq, temperatur, bərk maddənin səthinin sahəsi və katalizatorların rolu ilə yaxından tanış olacaqlar. Hər bir amilin təsirini sadə eksperimentlər üzərində müşahidə edəcək, nəticələri əsaslandıraraq səbəb-nəticə əlaqəsi qurmağı bacaracaqlar. Onlar “katalizator” və “inhibitor” anlayışlarını, bu maddələrin kimyəvi proseslərdə sürəti artırmaq və ya azaltmaq məqsədilə necə istifadə edildiyini öyrənəcəklər. Müxtəlif reaksiyaların sürətinə dair fərqli situasiyaların analiz edilməsi şagirdlərin tənqidi və məntiqi düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirəcək. “Elm, texnologiya, həyat” bölməsində şagirdlər reaksiya sürətinin sənaye, ekologiya və biotexnologiya sahələrində necə tənzimləndiyini öyrənəcək, katalizatorların istehsalatda, qida sənayesində və hətta insan orqanizmində hansı funksiyaları yerinə yetirdiyini araşdıracaqlar. “Layihə” bölməsində isə onlar sürətə təsir edən amillərin dəyişdirilməsi ilə reaksiyanın sürətini necə idarə etməyin mümkün olduğunu sadə təcrübələr üzərində nümayiş etdirəcək, fərziyyə irəli sürmə və nəticə çıxarma bacarıqlarını tətbiq edəcəklər.

Bölməyə giriş

Bölmənin başlanğıcında müəllim tarixi bir faktı şagirdlərin diqqətinə çatdırır, bu hadisəni baş verən kimyəvi proseslər ilə əlaqələndirir. Müəllim şagirdlərə bu hissəni oxumalarını təklif edir, sonra suallar əsasında müzakirə təşkil edir, şagirdlərin cavablarını dinləyir və əlavə suallarla istiqamətləndirir.

- Reaksiyanın sürəti ilə hər hansı bir hərəkətdə olan əşyanın sürəti arasında hansı oxşar və fərqli cəhətlər vardır?

[Cavab. Hər iki sürət zamanla dəyişən kəmiyyətlərdir. Hərəkət zamanı məsafə, reaksiya zamanı isə maddənin miqdarı dəyişir. Hərəkət fiziki, reaksiya isə kimyəvi hadisədir. Hər ikisi ölçülə bilər, lakin onlar fərqli vahidlərlə (m/s və ya mol/s) ifadə olunur.]

- Kimyaçılara reaksiyanın sürətini dəqiq bilmək nə üçün lazımdır?

[Cavab. Reaksiya sürətini bilmək sənaye, tibb, kənd təsərrüfatı və digər sahələrdə məhsuldarlığı artırmaq, təhlükəsizliyi təmin etmək və prosesləri optimallaşdırmaq üçün vacibdir. Məsələn, dərmanların təsir müddəti, gübrə istehsalı və ya partlayıcı maddələrin idarə olunması və s. reaksiya sürəti ilə əlaqəlidir.]

- Partlayışlar, meyvələrin yetişməsi, dəmirin paslanması zamanı baş verən kimyəvi reaksiyaların sürətlərini necə müqayisə edərdiniz?

[Cavab. Partlayış – çox sürətli, meyvələrin yetişməsi – orta sürətli, dəmirin paslanması – çox yavaş gedən kimyəvi reaksiyalardır. Bu reaksiyalar arasında fərq başvermə müddətidir.]

Şagirdlər bölmənin girişində verilən suallara cavab verməkdə çətinlik çəkəndə müəllim şagirdləri əlavə suallar ilə də istiqamətləndirə bilər:

- Əşyanın sürətini hesablamaq üçün nəyi bilmək lazımdır? Bəs reaksiya sürətini necə hesablaya bilərik?
- Reaksiyanın sürətini dəyişmək olarsa, bu hansı sahələrdə istifadə oluna bilər?
- Ətrafımızda hansı reaksiyalar ləng, hansılar isə sürətli baş verir? Bunların səbəbləri nədir?
- Hər bir reaksiyanın bu qədər fərqli sürətlə getməsi, sizcə, nə ilə izah oluna bilər?

Mövzu 4.1.

Kimyəvi reaksiyaların sürəti (1 saat)

- Dərslik: səh. 6
- İş dəftəri: səh. 3

Altstandartlar	8-1.2.1
Təlim məqsədləri	“Kimyəvi reaksiyaların sürəti” anlayışını başa düşür. Reaksiyaları sürətlərinə görə müqayisə edir.
XXI əsr bacarıqları	Tədqiqat bacarığı, tənqidi düşünməyi bacarmaq, interaktivlik, əməkdaşlıq, İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Kalsium parçaları, dəmir parçaları, duru xlorid turşusu, 2 ədəd şüşə stəkan.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbetmə. Müxtəlif sürətli proseslərin müqayisəsi.

İzahetmə. “Kimyəvi reaksiyaların sürəti” anlayışının mənimsənilməsi, ətrafımızda baş verən müxtəlif sürətli reaksiyaların öyrənilməsi.

Araşdırma. Reaksiyanın sürətinin zamandan asılılığı.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1. İD: №1-4.

Qiymətləndirmə. Reaksiyanın sürətinin zamandan asılılığı, ətrafımızda baş verən zəif və sürətli reaksiyaların öyrənilməsi.

CƏLBETMƏ

Mövzunun giriş hissəsində gündəlik həyatda müxtəlif sürətlə baş verən kimyəvi dəyişmələrin şəkilləri təqdim olunur. Bu vizual təsvirlər əsasında müəllim verilmiş suallar (“Şəkildə hansı hadisələr təsvir olunmuşdur? Hansı proseslər zamanı reaksiya sürətlə, hansılar isə tədricən baş verir? Belə reaksiyalara başqa hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?”) üzərində müzakirə təşkil edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki:

- kəsilmiş almanın qaralması tədricən və zəif sürətlə baş verən bir hadisədir;
- fişənglərin partlaması ani və çox sürətli baş verir;
- xəmirin şişməsi qazın ayrılması ilə müşayiət olunan orta sürətli bir hadisədir.

Bu müqayisə əsasında şagirdlər kimyəvi reaksiyaların eyni sürətlə getmədiyini, bəzi reaksiyaların çox sürətli, bəzilərinin isə tədricən baş verdiyini müşahidə edir və bu fərqliliyin səbəbləri ilə maraqlanmağa

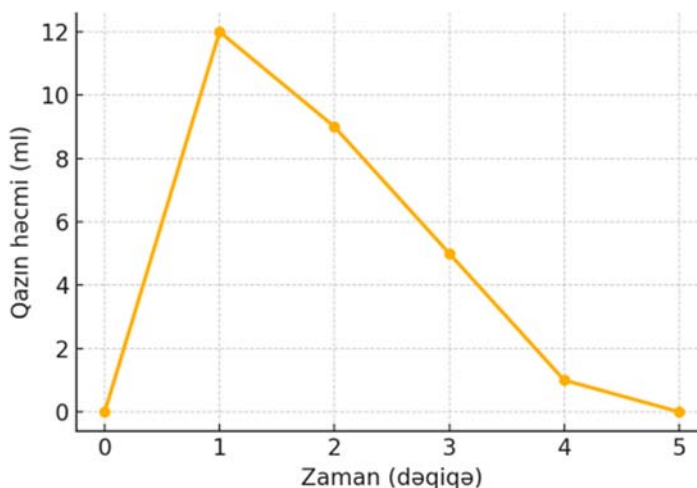
başlayırlar. Məsələn, almanın qaralması saatlarla çəkə bilər, fişəng partlayışı isə saniyədən də qısa zaman alır. Müəllim bu mərhələdə aşağıdakı istiqamətləndirici suallarla şagirdlərin cavablarını dərinləşdirə bilər: – *Reaksiyaların bu qədər fərqli sürətlə baş verməsinin səbəbi nə ola bilər? Sürətli reaksiya həmişə təhlükəli olurmu? Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi mümkündürmü?*

Bu mərhələdə şagirdlərdə sürət haqqında ilkin fikir formalaşır ki, kimyəvi reaksiyalar vahid mexanizmlə getmir, onların sürətləri fərqlidir və bu fərqlər həm təbiətdə, həm də texnologiyada əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxış onları növbəti mərhələlərdə izah və araşdırmaya hazırlayır.

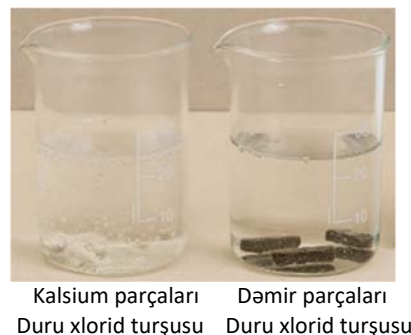
İZAHETMƏ Müəllim dərslərin bu mərhələsində şagirdlərə “reaksiyanın sürəti” anlayışını sadə, aydın və gündəlik nümunələrlə izah edir. İlk olaraq gündəlik həyatdan nümunələrlə baş verən reaksiyaların müxtəlif zaman kəsiyində başa çatdığı vurğulanır: “Şamın yanması saniyələrlə ölçülən sürətli reaksiya, meyvənin çürüməsi günlər və ya həftələrlə davam edən zəif sürətli reaksiya, fosilin əmələ gəlməsi isə yüz illərlə davam edən reaksiyalardır. Kimyəvi reaksiyanın sürəti – müəyyən zaman ərzində sərf olunan maddənin miqdarı və ya əmələ gələn məhsulun miqdarı ilə ölçülür. Reaksiyanın sürəti ml/san, qram/dəq və s. kimi vahidlərlə ifadə oluna bilər”.

Müəllim şagirdlərə “*Eyni növ maddələr iştirak etdiyi halda, bəzi reaksiyalar niyə sürətli, bəziləri niyə ləng olur?*” sualını ünvanlayır. Müəyyən olunur ki, bu reaksiya iştirakçılarının xassələri, onların halı, temperatur, qatılıq, katalizatorun olub-olmaması kimi amillərlə əlaqəlidir.

Məsələn: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ reaksiyası zamanı başlanğıcda çoxlu qaz qabarcığı ayrılır və sürət yüksək olur. Zaman keçdikcə turşunun miqdarı azalır və sürət zəifləyir. Turşu tam bitdikdə isə reaksiya dayanır. Nəticədə şagirdlər kimyəvi reaksiyanın “sürət” anlayışını başa düşür, reaksiyanın əvvəlki və sonrakı mərhələlərində sürətin necə dəyişdiyini izah edir, sadə qrafik və cədvəl üzərində nəticə çıxarmağı öyrənirlər.



ARAŞDIRMA Dərslərin bu mərhələsində müəllim şagirdləri real təcrübə əsasında kimyəvi reaksiyanın necə getdiyini və sürətinin zamanla necə dəyişdiyini müşahidə etməyə cəlb edir. Bu fəaliyyətin məqsədi şagirdlərin “reaksiyanın gedişi və onun sürəti” anlayışını əyani şəkildə dərk etməsini təmin etməkdir. Bunun üçün kalsium və dəmir metallarının xlorid turşusu ilə reaksiyası təklif olunur. Şüşə stəkanlardan birinə kalsium, digərinə isə dəmir parçaları yerləşdirilir. Hər birinin üzərinə eyni miqdarda (məsələn, 20 ml) duru xlorid turşusu əlavə edilir. Reaksiyanın gedişi və qaz qabarcıqlarının çıxması müşahidə olunur.



Daha sonra müəllim müzakirə təşkil edir.

1. *Reaksiyalardan hansı daha sürətlə baş verdi? Bunu necə müəyyən etdiniz?*

Cavab. Kalsiumla olan reaksiya daha sürətlə baş verdi. Çünki kalsium dəmirdən daha aktiv metaldır və xlorid turşusu ilə daha asan reaksiyaya daxil olur. Bu, reaksiya müddətində qaz qabarcıqlarının intensivliyindən görünür.

2. *Zaman keçdikcə reaksiyanın sürəti necə dəyişdi?*

Cavab. Reaksiyanın əvvəlində sürət yüksək idi (çoxlu qaz çıxışı), sonra tədricən azaldı. Bu, turşunun sərf olunması və reaktivlərin miqdarının azalması ilə bağlıdır.

3. Bu müşahidələr reaksiyanın sürəti haqqında bizə nə deyir?

Cavab. Reaksiya zamanı maddələr sərf olunduqca sürət də azalır. Bu bütün kimyəvi reaksiyalar üçün ümumi xüsusiyyətdir.

Müəllim əlavə olaraq şagirdlərə qaz qabarcıqlarının ayrılmasını təqribən dəqiqədə neçə dəfə müşahidə etdiklərini qeyd edərək sadə qrafik qurmağı tapşırıqlar bilər (məsələn: 1-ci dəq – 20 qabarcıq, 2-ci dəq – 12 qabarcıq, 3-cü dəq – 5 qabarcıq və s.).

Bundan başqa, müəllim sinfi kiçik qruplara bölərək hər qrupa fərqli metallar təqdim edib (maqnezium, alüminium, sink və s.) eyni şərtlərlə təcrübə apararaq reaksiyanın sürətini müqayisə etməklə metalların aktivliyini nəzərdən keçirə bilər. Əlavə olaraq “Phet” portalında “Build a Reaction” tipli onlayn simulyasiya mənbəyi ilə şagirdlərə fərqli reaktivlər, qatılıq, temperatur və katalizatorla sürətin necə dəyişdiyini nümayiş etdirilə bilər. Bu fəaliyyət nəticəsində şagirdlər “reaksiyanın sürəti” anlayışını yalnız nəzəri deyil, real müşahidə üzərindən qavrayır, sürətin zamanla dəyişməsinə əyaniliklə müşahidə edir, müxtəlif maddələrin reaksiyaya daxil olma sürətini müqayisə edə bilir, sadə təcrübə və müşahidə ilə məntiqi nəticə çıxarır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Müəllim şagirdlərə dərslərdə təqdim olunan “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı təcrübə xarakterli tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Burada məqsəd şagirdlərin “sürət” anlayışını təcrübələr üzərindən öyrənib reaksiyanın sürətinin zamandan asılı olaraq necə dəyişdiyini müşahidə etməsidir.

Aşağıdakı təcrübələri aparın. Bu reaksiyalarda sürətin azalmasını hansı əlamətə görə müşahidə etmək olar?

– Kalsium xlorid və natrium karbonat məhlullarını qarışdırdıqda;

[Cavab. Bu reaksiya sürətli getdiyi üçün anı olaraq çökmə (ağ rəngli CaCO_3 çöküntüsü) baş verir. Çöküntünün əmələ gəlməsi tədricən azalır və reaksiya dayanır.]

– Sink sulfat məhluluna maqnezium parçası daxil etdikdə;

[Cavab. Bu reaksiya maqnezium lövhə üzərinə sinkin yığılması ilə müşahidə olunur. Sinkin alınma sürəti tədricən azalır və bir müddət sonra dayanır.]

– Şəkər tozunu sınaq şüşəsində qızdırdıqda;

[Cavab. Başlanğıcda şəkər yavaş-yavaş əriməyə başlayır, sonra qaralma müşahidə edilir. Sürət əvvəlcə artır, sonra isə şəkərin tərkibi dəyişdikcə reaksiyanın zəiflədiyi müşahidə olunur. Alınan rəngin dəyişməməsi reaksiyanın zəiflədiyini və dayandığını göstərir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Müəllim dərslərin bu mərhələsində “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı suallar üzərində şagirdlərlə izahlı müzakirə aparır. Məqsəd – şagirdlərin dərslərin boyunca əldə etdikləri bilik və anlayışları tətbiq edərək analitik düşünmə, müqayisə və səbəb-nəticə əlaqəsi qurma bacarıqlarını inkişaf etdirməkdir.

1. Ətrafımızda baş verən reaksiyaları onların sürətlərinin artma sırası ilə düzün:

I. çiy yumurtanın qaynayan suda bişirilməsi

II. meyvənin çürüməsi

III. metan qazının yanması

IV. dəmir əşyanın paslanması

V. kəsilmiş almanın qaralması

[Cavab. II, IV, V, I, III]

Meyvənin çürüməsi zəif sürətlə gedən reaksiya, dəmirin paslanması tədricən, çox zəif sürətlə baş verən proses, almanın qaralması bir neçə saat davam edən proses, yumurtanın bişməsi istiliyin təsiri ilə nisbətən sürətlə baş verən dəyişmə, metan qazının yanması çox sürətlə baş verən reaksiyadır.]

2. Təbiətdə baş verən zəif və sürətli reaksiyalara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?

[Cavab. Zəif sürətli reaksiyalar: dəmirin paslanması, meyvənin çürüməsi, fosillərin əmələ gəlməsi, südün turşuması, günəşin altında paltarın rənginin solması, köhnə qapıqların yaşıl rəng alması, divar boyalarının illər ərzində solması və s. Sürətli reaksiyalar: fişənglərin partlaması, metanın yanması, turşu ilə metalın

reaksiyası, meyvə şirəsinə soda əlavə etdikdə baş verən reaksiya, kartof diliminə yod damızdırıldıqda dərhal göy rəngin yaranması və s.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Reaksiyanın sürətinin zamandan asılılığı	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Ətrafımızda baş verən zəif və sürətli reaksiyaların öyrənilməsi	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 4.2.

Reaksiya sürətinin ölçülməsi (1 saat)

- Dərslik: səh. 9
- İş dəftəri: səh. 5

Altstandartlar	8-1.2.1
Təlim məqsədləri	Kimyəvi reaksiyaların sürətinin ölçülməsini izah edir. Maddələrin miqdarının zamandan asılılıq qrafiklərini qurur. Kimyəvi reaksiyaların sürətini ölçür. Orta sürət anlayışının mahiyyətini izah edir və hesablayır.
XXI əsr bacarıqları	Araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Kolba, şpris, saniyəölçən, qazaparan boru, sink parçaları, duru sulfat turşusu.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. “Sürət” anlayışının gündəlik həyatla əlaqələndirilməsi.

İzahətmə. Kimyəvi reaksiyaların sürətinin ölçülməsi, maddələrin miqdarının zamandan asılılıq qrafiklərinin qurulması, “orta sürət” anlayışının mahiyyətinin izah edilməsi və hesablanması.

Araşdırma. Reaksiyanın sürətinin alınan qazın həcminə görə hesablanması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1. ID: №1-9.

Qiymətləndirmə. Reaksiyanın sürətinin müxtəlif yollarla ölçülməsi və sürət vahidinin müəyyən edilməsi, maddələrin miqdarının zamandan asılılıq qrafiklərinin qurulması, kimyəvi reaksiyaların sürətinin ölçülməsi, orta sürətin hesablanması.

CƏLBƏTMƏ Dərsə başladıqda müəllim şagirdlərin diqqətini gündəlik həyatdan nümunələr üzərində “sürət” anlayışına yönəldir. Dərslikdə təqdim olunan şəkildəki real həyat nümunələri əsasında müxtəlif suallarla dərsə giriş edir. “Təyyarə saatda neçə km yol gedir? Bu nəyi göstərir?” sualına şagirdlər “Bu, təyyarənin sürətini – yəni bir saatda qət etdiyi məsafəni göstərir, yəni sürət = məsafə / zaman və vahidi km/saat olur. “Benzin nasosu dəqiqədə neçə litr benzin vurur? Bu, sürət kimi dəyərləndirilə bilərmi?” sualı əsasında müzakirə davam etdirilir. Müəyyən olunur ki, bu halda verilən sürət həcm/zaman nisbəti ilə ifadə olunur və vahidi litr/dəqiqə olur. “Çap maşını saniyədə neçə qəzet çap edir? Bu, işin sürətini göstərmirmi?” sualına isə şagirdlər “Bu halda istehsal olunan nüsxə sayı zamanla müqayisə olunur və vahidi ədəd/saniyədir” cavabını verirlər. Bu nümunələrin hər biri bir prosesin nə qədər tez baş verdiyini, yəni sürətini ifadə edir. Bu nümunələrdə verilən sürət müəyyən zaman ərzində yerinə yetirilən işin miqdarı ilə ölçülür (km/saat, litr/dəqiqə, nüsxə/saniyə və s.). Eynilə kimyəvi reaksiyaların da sürəti maddənin miqdarı/zaman nisbəti ilə ölçülə bilər. Məsələn, 1 dəqiqəyə 20



ml qaz ayrılırsa, bu reaksiyanın sürəti 20 ml/dəq-dir. Bu proseslərin sürətini müqayisəli şəkildə cədvəl olaraq da təqdim etmək olar.

Proses	Sürət anlayışı	Vahid
Təyyarənin hərəkəti	məsafə / zaman	km/saat
Benzin pompalanması	həcm / zaman	litr/dəqiqə
Qəzet çapı	ədəd / zaman	nüsxə/saniyə
Kimyəvi reaksiya	maddənin miqdarı / zaman	ml/saniyə, qram/dəq

Müəllim şagirdlərə aşağıdakı kimi düşündürücü suallar da verə bilər: “Əgər iki təcrübə aparsaq, nəticədə birincidə çoxlu qaz çıxarsa, digərində isə az qaz əmələ gəlsə, sizcə, bu fərq nədən yaranır?”.

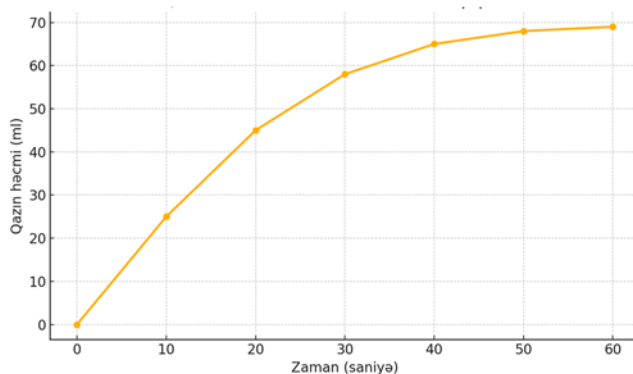
İZAHETMƏ

Şagirdlərə ünvanlanan sual müzakirə olunduqdan sonra müəllim yeni mövzunun izahı ilə dərsi davam etdirir. Bildirir ki, kimyəvi reaksiyanın sürəti – müəyyən zaman ərzində reaksiya nəticəsində əmələ gələn məhsulun və ya sərf olunan maddənin miqdarına deyilir və maddənin miqdarının zamandan asılı olaraq dəyişməsinə əsasən ölçülür. Reaksiya sürəti əsasən ml/saniyə və ya qram/dəqiqə kimi vahidlərlə ifadə olunur. Məsələn, reaksiya nəticəsində 1 dəqiqədə 60 ml qaz ayrılırsa, sürət 60 ml/dəq-dir. Hər hansı bir reaksiyada reaksiyanın sürəti müxtəlif üsullarla ölçülə bilər.

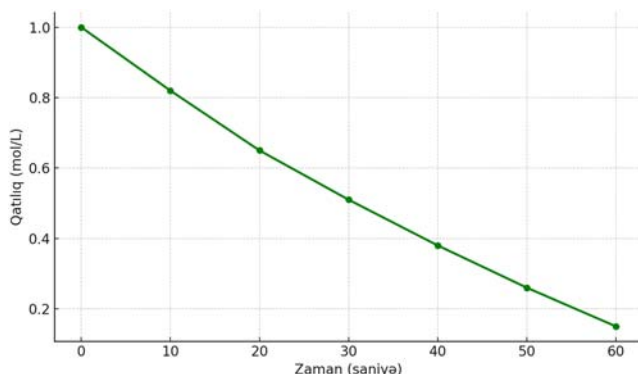
Məsələn, $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyası üçün:

1. CaCO_3 -ün sərf olunan miqdarına (kütlə) görə;
2. HCl -un sərf olunan miqdarına (kütlə) görə;
3. CaCl_2 -nin əmələ gələn miqdarına (kütlə) görə;
4. CO_2 -nin əmələ gələn miqdarına (həcm, kütlə) görə;
5. H_2O -nun əmələ gələn miqdarına (kütlə) görə.

Sonra müəllim şagirdlərə reaksiya zamanı maddələrin miqdarının zamana görə dəyişmə qrafiklərinin qurulmasını təklif edir. Qeyd edir ki, bu qrafiklər həm başlanğıc maddələr, həm də məhsullara görə qurula bilər. Məsələn, reaksiyadan karbon qazı alınarsa, onun miqdarı zaman keçdikcə artır:



Başlanğıc maddələrdən biri dəmirdirsə, onun kütləsi zaman keçdikcə azalır:

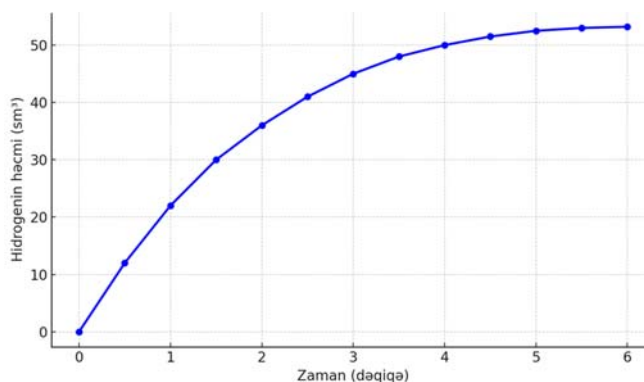


Sonra müəllim bu qrafiklər üzərində “orta sürət” anlayışını izah edir. Şagirdlərə orta sürətin hesablanmasını təklif edir.

ARAŞDIRMA Müəllim fəaliyyətə başlamaq üçün əvvəlcə şagirdlərə təcrübənin məqsədini izah edir. Bildirir ki, bu təcrübədə sink və sulfat turşusunun reaksiyası zamanı ayrılan hidrogen qazının zamanla həcmnin necə dəyişdiyi müşahidə olunacaq və reaksiya sürətinin zamandan asılılığı qrafiklə ifadə ediləcək. Müəllim şagirdlərə təcrübənin aparılma qaydalarını və təhlükəsizlik tədbirlərini xatırladır. Onlara qoruyucu eynək, rezin əlcək və xalat geyinmələrinin vacibliyini bildirir. Təcrübə başlamazdan əvvəl tələb olunan ləvazimatlar (reaktivlər, ölçü silindri, saat, sınaq borusu və s.) yoxlanılır və hər qrupa təqdim olunur. Təcrübə zamanı müəllim şagirdlərə ölçü silindrində toplanan qazın həcmi hər 30 saniyədən bir qeyd etməyi tapşırır. Bu məlumatlar cədvəldə qeyd olunur və daha sonra qrafik qurularaq reaksiya sürətinin analizi aparılır. Reaksiya zamanı əmələ gələn qazın həcmi təqribən cədvəldəki kimi ola bilər.

Zaman, dəq	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Hidrogenin həcmi, sm ³	0	12	22	30	36	41	45	48	50	51,5	52,5	53	53,2

Cədvəl əsasında aşağıdakı qrafik qurulur.



Qrafik qurulduqdan sonra müəllim şagirdlərə aşağıdakı sualları verərək müzakirə təşkil edir:

1. *Reaksiyanın sürəti zamandan asılı olaraq necə dəyişdi?*

[Cavab. Təcrübənin əvvəlində qaz daha sürətlə ayrılırdı. Zaman keçdikcə reaksiyanın sürəti azalmağa başladı. Bu, reaksiyaya daxil olan maddələrin miqdarının tədricən azalması ilə əlaqədardır.]

2. *Qrafikdən reaksiyanın nə vaxt dayandığını necə müəyyən etmək olar?*

[Cavab. Qrafikdən görünüyü kimi qazın həcmində ciddi artma müşahidə olunmursa, artıq bu reaksiya sürətinin sıfıra yaxınlaşdığını və reaksiyanın tamamlandığını göstərir.]

3. *Orta sürəti necə hesablamaq olar?*

[Cavab. Orta sürəti hesablamaq üçün ümumi ayrılmış hidrogenin həcmi reaksiyaya sərf olunan zamana bölünür. Bu təcrübədə orta sürət: $53,2 \text{ sm}^3/6 \text{ dəq} = \text{təqribən } 8,87 \text{ sm}^3/\text{dəq}$ olur.]

Şagirdlər bu təcrübə vasitəsilə reaksiya sürətinin zamanla necə dəyişdiyini müşahidə edir, praktik fəaliyyət zamanı qazın həcmnin ölçülməsi və nəticələrin qrafiklə ifadəsi onların tədqiqat bacarıqlarını inkişaf etdirir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim dərslərin bu mərhələsində şagirdlərlə birgə əldə olunan bilikləri tətbiq etməklə onların mövzu üzrə anlayışlarını möhkəmləndirir. Şagirdlərə dəmirin xlorid turşusu ilə reaksiyası zamanı ayrılan hidrogenin həcmi cədvəl şəklində təqdim olunur. Müəllim şagirdlərlə birgə verilən sualları müzakirə edərək həm məntiqi düşünmə, həm də hesablama bacarıqlarının inkişafını dəstəkləyir.

Dəmirin duru xlorid turşusu ilə reaksiyasından ayrılan hidrogen qazının həcmi cədvəldə verildiyi kimidir.

Zaman, dəq	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Hidrogenin həcmi, sm ³	0	12	20	26	31	34	36	36	36

- Dəmirin sərf olunma sürətini hansı vahidlə ifadə etmək olar?
- Hidrogenin əmələgəlmə sürətini hansı vahidlə ifadə etmək olar?
- 1, 2, 3, 4, 5 və 6-cı dəqiqələrdə reaksiya sürətini hesablayın.
- Hansı zaman aralığında reaksiya daha sürətlə baş verir?
- Reaksiyanın hidrogenə görə orta sürətini hesablayın.
- Hansı zaman aralığının reaksiya sürəti onun orta sürəti ilə üst-üstə düşür?

[Cavab:

a. qram/dəqiqə ilə;

b. sm³/dəq ilə;

c. 1, 2, 3, 4, 5 və 6-cı dəqiqələrdə reaksiyanın sürəti aşağıdakı kimi olur:

- 1-ci dəqiqə: $(12 - 0) / (1 - 0) = 12 \text{ sm}^3/\text{dəq}$
- 2-ci dəqiqə: $(20 - 12) / (2 - 1) = 8 \text{ sm}^3/\text{dəq}$
- 3-cü dəqiqə: $(26 - 20) / (3 - 2) = 6 \text{ sm}^3/\text{dəq}$
- 4-cü dəqiqə: $(31 - 26) / (4 - 3) = 5 \text{ sm}^3/\text{dəq}$
- 5-ci dəqiqə: $(34 - 31) / (5 - 4) = 3 \text{ sm}^3/\text{dəq}$
- 6-cı dəqiqə: $(36 - 34) / (6 - 5) = 2 \text{ sm}^3/\text{dəq}$

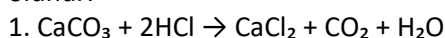
d. Reaksiya ilk dəqiqədə daha sürətlə baş verir – $12 \text{ sm}^3/\text{dəq}$;

e. $(36 \text{ sm}^3 - 0 \text{ sm}^3) / (6 \text{ dəq} - 0 \text{ dəq}) = 6 \text{ sm}^3/\text{dəq}$

f. 3-cü dəqiqə ilə 4-cü dəqiqə arasındakı sürət $5 \text{ sm}^3/\text{dəq}$ -dir ki, bu sürət orta sürətə ən yaxındır.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslərdə verilmiş “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı suallar müzakirə olunur.



I. Verilmiş reaksiyanı söz tənliyi ilə ifadə edin.

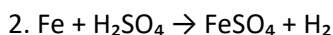
II. Reaksiyanın sürətini 5 yolla necə hesablamaq olar?

[Cavab:

I. Kalsium karbonat + xlorid turşusu $\rightarrow$ kalsium xlorid + karbon qazı + su

II. Reaksiyanın sürətini 5 yolla aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

- Əmələ gələn qazın (CO_2) həcmnin zamanla ölçülməsi (məsələn, sm³/dəq);
- Reaksiyaya daxil olan turşunun (HCl) miqdarının zamandan asılı olaraq azalması (məsələn, q/dəq);
- Əmələ gələn suyun kütləsinin zamanla ölçülməsi (məsələn, q/dəq);
- Əmələ gələn duzun (CaCl_2) miqdarının zamanla ölçülməsi (məsələn, q/dəq);
- Sərf olunan duzun (CaCO_3) kütləsinin zamanla ölçülməsi (məsələn, q/dəq).]



Reaksiyada dəmirin sərf olunma sürətini hansı vahidlə ifadə etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

- litr/dəq
- km/saat
- qram/dəq.

[Cavab: c) qram/dəq, çünki reaksiyada sərf olunan dəmirin miqdarı kimi, əsasən, kütləsi götürülür. Hər dəqiqə ərzində neçə qram dəmir reaksiyaya daxil olub – bu, qram/dəqiqə ilə ifadə olunur. Digər cavablar (litrlə və ya km/saat) uyğun deyildir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Reaksiyanın sürətinin müxtəlif yollarla ölçülməsi və sürət vahidinin müəyyən edilməsi	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Maddələrin miqdarının zamandan asılılıq qrafiklərinin qurulması	Sual-cavab, fəaliyyət
Kimyəvi reaksiyaların sürətinin ölçülməsi, orta sürətin hesablanması	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 4.3.

Reaksiyanın sürətinin dəyişdirilməsi: qatılığın təsiri (2 saat)

- Dərslük: səh. 13
- İş dəftəri: səh. 8

Altstandartlar	8-1.2.1
Təlim məqsədləri	Kimyəvi reaksiyanın sürətinə qatılığın təsirini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, interaktivlik, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, fikirlərini əsaslandırma bilmək, İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Elektron tərəzi, Erlenmeyer kolbası, saniyəölçən, kalsium karbonat (CaCO_3), duru və qatı xlorid turşusu, pambıq.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Məişətdə istifadə edilən qazın fərqli ölçüdə yanması.

İzahətmə. “Qatılıq”, “qatı məhlul” və “duru məhlul” anlayışlarının izahı, qatılığın kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsiri

Araşdırma. Müxtəlif qatılıqlı məhlulların eyni maddə ilə reaksiyasının aparılması, nəticələrin müşahidə olunması və müqayisəli qrafiklərin qurulması.

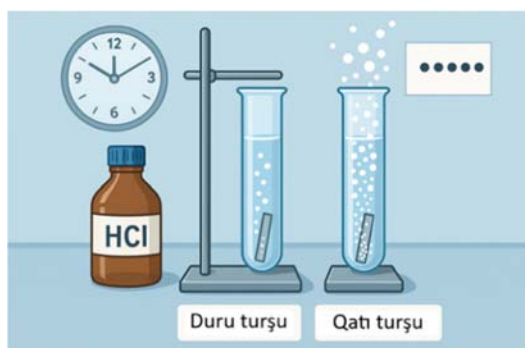
Möhkəmləndirmə. Dərslük: tap. №1, 2. İD: №1-4.

Qiymətləndirmə. Qatılığın kimyəvi reaksiyanın sürətinə təsirinin izah edilməsi

CƏLBETMƏ Müəllim dərsə başlamazdan əvvəl şagirdlərin gündəlik həyatdan tanıdığı bir nümunə ilə diqqətini mövzuya cəlb edir. Bildirir ki, biz evdə sobada qazı yandırdıqdan sonra alovun gücünü artırmaq və ya azaltmaq üçün burğunu fırladıyıq. Sonra *“Sizcə, bu zaman nə üçün qazın alovunun ölçüsü dəyişir?”* sualı üzərində müzakirə təşkil edir. Müzakirə nəticəsində müəyyən olunur ki, qaz sobasının burğusunu fırlatmaqla qazın ocağa verilən miqdarı dəyişir. Qazın miqdarı artdıqca (buna qatılıq da demək olar) yanma prosesi daha güclü baş verir və alovun ölçüsü böyüyür. Əksinə, qazın miqdarı azaldıqda alov da zəifləyir. Yəni alovun ölçüsü verilən qazın miqdarından – daha doğrusu, reaksiyaya daxil olan maddənin miqdarından asılı olaraq dəyişir. Sonra müəllim şagirdlərə *“Baş verən bu reaksiyanın sürəti nə üçün dəyişir?”* sualı ilə müraciət edir. Müəyyən olunur ki, baş verən reaksiya metan qazının yanmasıdır. Qazın miqdarı artdıqca daha çox molekul oksigenlə reaksiyaya daxil olur. Bu isə vahid zamanda daha çox məhsulun (alov və istilik) alınması deməkdir. Yəni reaksiya daha sürətlə baş verir. Maddələrin miqdarı nə qədər çox olarsa, o qədər çox qarşılıqlı toqquşma baş verir və sürət artır. *“Sizcə, reaksiyanın sürətinə reaksiyaya daxil olan maddələrin miqdarı necə təsir edir?”* sualı ilə şagirdlər ümumiləşmə aparırlar. Bildirilir ki, reaksiyaya daxil olan maddələrin miqdarı birbaşa reaksiyanın sürətinə təsir edir. Bu miqdar artdıqda eyni həcmdə daha çox maddə molekulu olur və toqquşmaların sayı artır. Bu isə reaksiyanın daha sürətli baş verməsinə səbəb olur. Miqdar azaldıqda isə sürət də azalır.

İZAHETMƏ Müəllim izah mərhələsinə gündəlik həyatdan sadə bir nümunə verməklə başlayır. Eyni miqdarda suya az və çox miqdarda qida boyası əlavə etdikdə məhlulun rənginin, şəkər əlavə etdikdə isə dadının dəyişdiyini şagirdlərin diqqətinə çatdırır. Bu fərqi qatılıqla – vahid həcmdə maddənin miqdarı (molekul sayı) ilə əlaqəli olduğunu bildirir. Sonra onlara “qatı məhlul” və “duru məhlul” anlayışlarını izah edir.

Daha sonra müəllim qatılığın kimyəvi reaksiyanın sürətinə təsir göstərdiyini şagirdlərin diqqətinə çatdırır. Bildirir ki, qatılıq artdıqda reaksiyada iştirak edən molekulların sıxlığı artır və onların bir-biri ilə toqquşma ehtimalı yüksəlir. Müəllim şagirdlərə aşağıdakı şəkli təqdim edir.



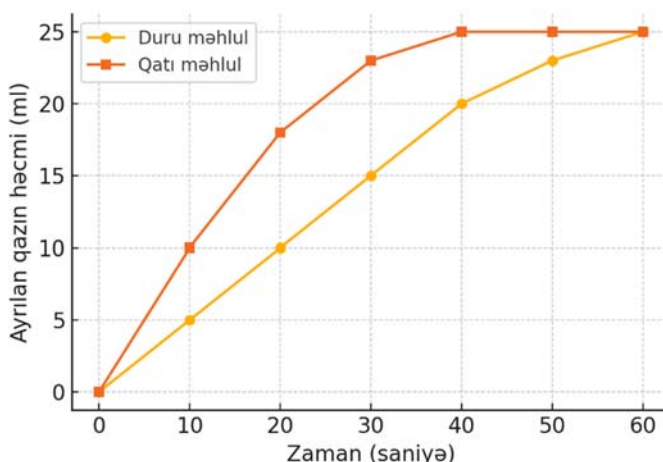
Şəkil üzərində müzakirə təşkil olunur. Müəyyən olunur ki, fərqli qatılıqlı xlorid turşusuna eyni metalın (məsələn, maqnezium) eyniölçülü parçasını əlavə etdikdə qatı turşu olan məhluldan qaz qabarcıqları daha intensiv ayrılır. Bu onu göstərir ki, reaksiya daha sürətli baş verir. Bu vizual müşahidə şagirdlər üçün qatılıq və sürət arasındakı əlaqəni daha anlaşıqlı izah edir.

Müəllim reaksiyanın molekulyar səviyyədə başvermə mexanizmini də izah edir. Reaksiyanın baş verməsi üçün reaksiyaya daxil olan maddələrin hissəcikləri – atomları və molekulaları bir-biri ilə toqquşmalıdır. Qatılıq nə qədər çox olarsa, məhlulun hər vahid həcmində bir o qədər çox hissəcik olur. Bu da onların bir-biri ilə toqquşma ehtimalını artırır. Beləliklə, daha çox təsirli toqquşmalar baş verir və reaksiya daha tez başa çatır.

Bu əlaqəni qrafik vasitəsilə də izah etmək olar. Qatı və duru məhlulların eyni reaksiya üçün zamanla ayrılan qazın həcmi aşağıdakı kimidir:

Qatı məhlul → sürətli qaz ayrılması, qısa müddətdə maksimum həcmə çatır. Duru məhlul → daha ləng qaz ayrılması, eyni həcmə çatmaq üçün daha çox vaxt tələb olunur.

Qrafikdə zaman (x oxu) ilə qazın həcmi (y oxu) arasında asılılıq göstərilir. Qatı məhlulun əyrisi daha dik olur və əvvəlcədən maksimuma çatır. Bu isə reaksiya sürətinin qatılıqla birbaşa əlaqəli olduğunu bir daha sübut edir.



ARAŞDIRMA Müəllim fəaliyyətə başlamazdan əvvəl şagirdlərə təcrübənin məqsədini izah edir: məqsəd turşunun qatılığının kimyəvi reaksiyanın sürətinə necə təsir etdiyini praktiki şəkildə müşahidə etməkdir. Şagirdlər real ölçmələr aparacaq və müşahidələrə əsaslanaraq nəticə çıxaracaqlar. Təcrübədə kalsium karbonatın (CaCO_3) xlorid turşusu ilə reaksiyası nəticəsində ayrılan karbon dioksid qazının hesabına kütlə itkisinin ölçülür. Təhlükəsizlik qaydalarına uyğun olaraq şagirdlər xalat, qoruyucu eynək və əlcək geyinirlər. Müəllim reaktivlərin təhlükəsiz istifadəsini və elektron tərəzidən düzgün istifadəni izah edir. Hər qrupa eyni miqdarda kalsium karbonat və fərqli qatılıqda xlorid turşusu verilir. Reaksiya zamanı kolbanın ağzı pambıqla bağlanır və hər 20 saniyədən bir kütlə azalması qeyd edilir. Sonra “*Nə müşahidə etdiniz?*” sualı əsasında müzakirə təşkil olunur. Müəyyən olunur ki, qatılığı daha çox olan turşuda reaksiya daha sürətlə baş verdi. Kolbada baş verən reaksiya zamanı qazın ayrılması və tərəzidə müşahidə edilən kütlə itkisi daha yüksək oldu. “*Nə üçün sürəti müqayisə etmək üçün kütlə dəyişməsindən istifadə etdiniz?*” sualına isə şagirdlərin cavabı belədir: “Çünki reaksiya zamanı karbon dioksid (CO_2) qaz halında ayrılır və bərk maddənin ümumi kütləsi azalır. Bu kütlə dəyişikliyi reaksiyanın sürəti haqqında məlumat verir”. Sonra müəllim “*1 dəqiqə ərzində hansı təcrübədə daha çox kütlə dəyişməsi baş verdi?*” sualı ilə müzakirəni davam etdirir. Müəyyən olunur ki, qatı turşu istifadə olunan təcrübədə. Çünki həmin məhlulda turşu

molekullarının sayı çoxdur və kalsium karbonatla daha çox təsirli toqquşmalar baş verir, nəticədə reaksiya daha böyük sürətlə baş verir. “Reaksiyaların sürətini necə müqayisə etmək olar?” sualına şagirdlər hər təcrübədə 1 dəqiqə ərzində baş verən kütlə dəyişikliyi (məsələn, 1,2 qram və 0,6 qram) ilə cavabını verə bilirlər. Təcrübələr müqayisə edilərək qatı turşuda duru turşuya nisbətən reaksiyanın sürətinin neçə dəfə çox olduğu müəyyən olunur.

Şagirdlər bu fəaliyyətin alternativ versiyasında kütlə dəyişikliyi əvəzinə ayrılan qazın şprisdə həcm ölçüsünü təyin etməklə reaksiyanın sürətini müəyyən edə bilirlər. Məsələn, qazın toplanması və 20 saniyədən bir qeyd olunması ilə zaman-həcm qrafiki qurula bilər. Bu zaman nəticə daha vizual və müqayisəli şəkildə təqdim olunur.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

Müəllim dərslərin sonunda tətbiq mərhələsini təşkil edərək şagirdlərin mövzunu real həyatla əlaqələndirməsini və praktik tətbiqini təmin edir. Bu məqsədlə aşağıdakı iki tapşırıq təqdim olunur və şagirdlərə həm fərdi, həm də qrup halında müzakirə etmələri üçün vaxt verilir.

1. Bir topa ip açıq havada və kolbanın içərisində yandırılır. İp açıq havada daha böyük alovla yanır. Sizcə, bunun səbəbi nədir? Fikrinizi əsaslandırın

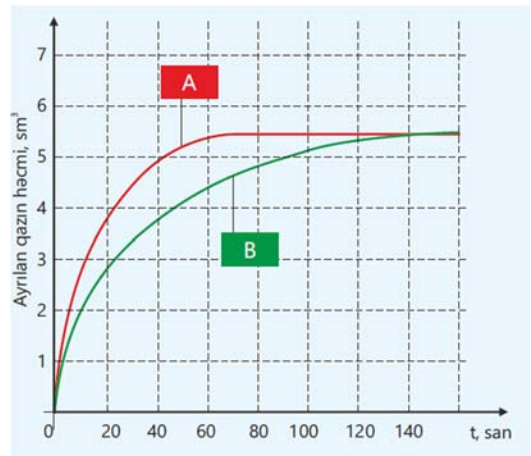
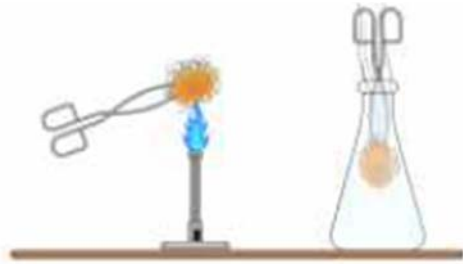
[Cavab. Şagirdlər müşahidə edirlər ki, ip açıq havada daha böyük alovla yanır. Müəllim izah edir ki, açıq havada bol oksigen qazı olduğundan yanma daha sürətli və gür şəkildə baş verir. Kolbanın içərisində isə oksigen miqdarı məhduddur, bu isə yanma sürətini azaldır. Bu tapşırıq vasitəsilə şagirdlər kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən amillərdən birinin — qaz halında olan maddənin qatılığının təsiri olduğunu anlayırlar.]

2. Eyni kütləli kalsium karbonatın eyni həcmli və müxtəlif qatılıqlı xlorid turşuları ilə iki reaksiyasının (A və B) qrafiki verilmişdir.

- Hansı reaksiya daha sürətlə baş vermişdir? Cavabınızı əsaslandırın.
- Hansı reaksiya daha qısa müddət ərzində baş vermişdir? Reaksiyanın sürəti və ona sərf olunan zaman arasında hansı asılılıq vardır?
- Hansı qabda turşunun qatılığı daha çoxdur?
- Nə üçün reaksiyanın sonunda hər iki qabdan ayrılan qazın həcmi bərabər olmuşdur?
- A qabında baş verən reaksiyanın ayrılan qazın həcminə görə orta sürətini (sm^3/san ilə) hesablayın.

[Cavab.

- A reaksiyası daha sürətlə başlamışdır. Qrafikdə A əyrisi daha dik başlanır və qısa zamanda daha çox qaz ayrılır;
- A reaksiyası daha tez başa çatmışdır, çünki qrafikdə onun üfüqi xəttə daha tez çatdığı görünür (təxminən 60 saniyə);
- A qabında. Qatılıq daha yüksək olduğuna görə reaksiyanın sürəti daha böyükdür və daha tez başa çatır;
- Hər iki qabda eyni miqdarda kalsium karbonat və eyni həcm turşu götürülüb, yalnız qatılıq fərqli olub. Sürətlərin fərqli olmasına baxmayaraq reaksiyanın sonundakı ayrılan qazın həcmi eyni olmuşdur;
- Reaksiyanın sonunda 6 sm^3 qaz ayrılıb və bu, 60 saniyə ərzində baş verib. Orta sürət = $6 \text{ sm}^3/60 \text{ s} = 0,1 \text{ sm}^3/\text{san}$.]



QIYMƏTLƏNDİRMƏ

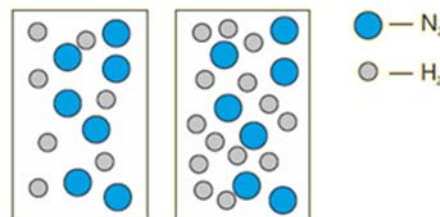
Dərslərdə verilmiş “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı suallar müzakirə olunur.

1. Reaksiya sürətinə qatılıq necə təsir edir? Gündəlik həyatda baş verən bir reaksiya üzərində bu qanunauyğunluğu izah edin.

[Cavab. Reaksiya sürəti qatılıqla birbaşa əlaqəlidir. Maddənin qatılığı artdıqca vahid həcmdə daha çox molekul olur və bu da toqquşma ehtimalını artırır. Bu səbəbdən də kimyəvi reaksiyalar daha sürətlə baş verir. Təmizlik zamanı istifadə olunan xlorid turşusunun (HCl) müxtəlif qatılıqlarda tualet daşlarını təmizlənməsində düşünək. Eyni miqdarda turşunun qatılığı yüksək olduqda daşların üzərindəki əhəng daşı və çirk ləkələri daha sürətlə həll olur və təmizləmə prosesi daha sürətlə baş verir. Halbuki qatılığı az olan turşu ilə bu proses daha gec və zəif gedir. Bu da reaksiyanın sürətinə qatılığın necə təsir etdiyini real həyatda göstərir.]

2. A və B qablarında ammonyakın alınma reaksiyası baş verir. Hər iki qabda şərait eyni olarsa, hansı qabda reaksiya daha sürətlə baş verər? Fikrinizi əsaslandırın.

[Cavab. Şəkildən göründüyü kimi, B qabında hidrogen molekullarının sayı daha çoxdur. Bu həmin qabda qatılığın daha yüksək olduğunu göstərir. Molekulların sayı çox olduqda onların bir-biri ilə toqquşma ehtimalı da artır. Deməli, B qabında reaksiyanın daha sürətlə baş verməsi gözlənilir. Bu səbəbdən B qabında reaksiyanın sürəti A qabına nisbətən daha yüksəkdir.]



Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Qatılığın kimyəvi reaksiyanın sürətinə təsirinin izah edilməsi	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 4.4.

Reaksiyanın sürətinin dəyişdirilməsi: temperaturun təsiri (1 saat)

- Dərslik: səh. 17
- İş dəftəri: səh. 10

Altstandartlar	8-1.2.1
Təlim məqsədləri	Kimyəvi reaksiyaların sürətinə temperaturun təsirini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, əməkdaşlıq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, tədqiqat bacarığı.
Köməkçi vasitələr	Erlenmeyer kolbası, saniyəölçən, qızdırıcı, termometr, duru xlorid turşusu, natrium tiosulfat məhlulu.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. İsti və soyuqda baş verən reaksiyaların sürətinin müqayisəsi.

İzahətmə. Temperaturun artması nəticəsində hissəciklərin kinetik enerjisinin artması, toqquşmaların sayının artması nəticəsində reaksiyanın sürətlənməsi, temperaturdan asılı olaraq müqayisəli qrafiklərin qurulması.

Araşdırma. Reaksiyanın sürətinə temperaturun təsirinin izah edilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1 (a, b). İD: № 1-4.

Qiymətləndirmə. Temperaturun reaksiyaların sürətinə təsirinin izah edilməsi.

CƏLBETMƏ

Müəllim dərsin əvvəlində şagirdlərin gündəlik həyatla əlaqəli bir müşahidəni müzakirə etməsini təşkil edir. Sinfə dərslikdə verilən vizual material təqdim olunur. Şəkildə soyuq mühitdə (soyuducuda) uzun müddət saxlanılan ərzaqlar və isti mühitdə tez xarab olmuş meyvə-tərəvəzlər təsvir olunur. Müəllim şagirdlərin diqqətini şəkllə yönəldərək aşağıdakı sualları səsləndirir və müzakirə aparır:

1. Ərzaqların istidə tez xarab olmağını nə ilə əlaqələndirmək olar? Şagirdlər "İstidə mikroblar çoxalır", "Çürümə daha tez gedir", "İsti hava bakteriyalara şərait yaradır" və s. cavablarını verə bilərlər. Müəllim

izah edir ki, əslində, bu çürümə və xarab olma prosesləri mikroorqanizmlərin fəaliyyətindən irəli gələn kimyəvi reaksiyalardır və temperatur artdıqda bu reaksiyalar daha sürətli baş verir.

2. *Ərzaqların soyuducuda uzun müddət qalmasının səbəbi nədir?* Şagirdlər "Çünki soyuqda mikroblar çox olmur və fəaliyyətləri zəifləyir", "Soyuducuda reaksiyaların getməsi üçün şərait yoxdur" və s. cavablarını verə bilirlər. Müəllim izah edir ki, aşağı temperaturda reaksiyanın baş verməsi üçün lazım olan enerji olmur, reaksiyalar çox yavaş gedir və nəticədə ərzaqlar daha uzun müddət qalır, gec xarab olur.

Müəllim şagirdlərin daha dərinlən düşünməsi və əvvəlki biliklərini xatırlaması üçün əlavə suallar verə bilər: "Sizcə, temperatur artdıqca maddələr arasında toqquşma sayı dəyişirmi?", "Əgər turşu ilə metal arasında reaksiya isti və soyuq şəraitdə aparılsa, hansı daha sürətli olar? Niyə?", "Yayda meyvə-tərəvəzin saxlanma müddəti ilə qışda saxlanma müddəti arasında fərqi varmı?", "Sizcə, reaksiya sürəti üçün yalnız temperatur vacibdirmi?"

Müəllim izah edir ki, temperatur maddə zərrəciklərinin kinetik enerjisini artırır, bu da onların daha çox toqquşmasına səbəb olur. Beləliklə, temperatur artdıqca reaksiyanın sürəti də artır. Ərzaqların isti havada tez xarab olması və soyuducuda uzun müddət qalması bu kimyəvi qanunauyğunluqla izah olunur.

İZAHETMƏ Müəllim dərslərin izah mərhələsinə keçid edərkən əvvəlcə mövzunun gündəlik həyatla əlaqəsini vurğulayır. O, temperaturun reaksiyalara təsirini gündəlik müşahidə etdiyimiz hadisələrlə əlaqələndirir. Məsələn, sobada yeməyin bişməsi nümunəsi verilir: aşağı temperaturda yemək gec bişir, temperatur artırıldıqda isə daha tez hazır olur. Bu sadə nümunə şagirdlərə temperaturun reaksiyanın sürətinə təsirini intuitiv şəkildə anlamağa kömək edir. Müəllim daha sonra mövzuya elmi yanaşma gətirir. Şagirdlərə izah olunur ki, temperatur artdıqca hissəciklərin kinetik enerjisi artır. Bu da onların daha sürətli hərəkət etməsinə və bir-biri ilə daha tez-tez toqquşmasına səbəb olur. Lakin hər toqquşma reaksiyanın baş verməsi üçün kifayət deyil. Reaksiyanın baş verməsi üçün hissəciklər yalnız toqquşmamalı, həm də kifayət qədər enerjiyə malik olmalıdır. Əgər toqquşma zamanı hissəciklər bu enerjiyə malikdirsə, kimyəvi çevrilmə baş verir. Sxemdən görüldüyü kimi, birinci hissədə toqquşma var, lakin kimyəvi çevrilmə baş vermir. İkinci hissədə isə toqquşma yenə də var və eyni zamanda kifayət qədər enerji olduğu üçün kimyəvi reaksiya baş verir. Bu nümunə əsasında aşağıdakı nəticələr çıxarılır:

1. Temperatur artdıqca hissəciklərin kinetik enerjisi artır.

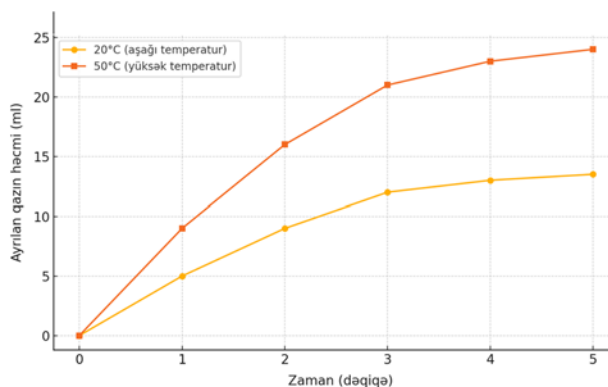
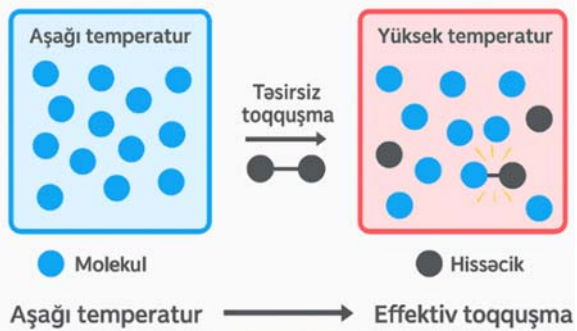
2. Bu isə onların daha tez və enerjili toqquşmasına səbəb olur.

3. Nəticədə daha çox effektiv toqquşma baş verir və kimyəvi çevrilmələrin sayı artır.

4. Bu da reaksiyanın ümumi sürətinin artmasına səbəb olur.

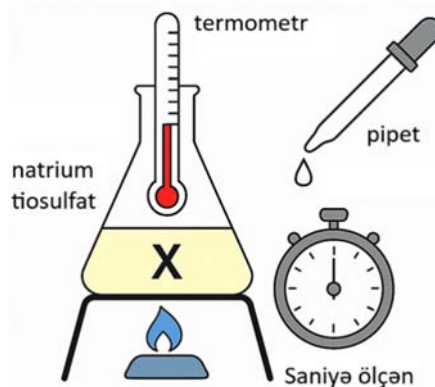
Daha sonra müəllim təcrübəyə əsaslanan qrafiki təqdim edir. Burada eyni maddələrin fərqli temperaturda reaksiyaya daxil olması zamanı reaksiyanın sürətindəki fərq göstərilmişdir.

Molekulların toqquşmasının temperaturdan asılılığı



Qrafikdən göründüyü kimi, yüksək temperaturda (50°C) reaksiyanın sürəti daha böyük olmuşdur. Aşağı temperaturda (20°C) isə reaksiyanın sürəti daha aşağı səviyyədə qalmışdır. Beləliklə, izah mərhələsində həm gündəlik həyatla əlaqə yaradılır, həm də elmi-praktik əsaslandırma verilir. Geniş izah, şəkil, qrafik və sxemlər şagirdlərin mövzunu daha yaxşı mənimsəməsinə kömək edir.

ARAŞDIRMA Müəllim “Fəaliyyət” blokunda olan təcrübəyə başlamaq üçün şagirdlərə təcrübənin gedişini izah edir və onları qrupa bölərək təcrübəni yerinə yetirməyə istiqamətləndirir. Təhlükəsizlik məqsədilə qoruyucu eynəklər və əlcəklərdən istifadə tövsiyə olunur. O, şagirdlərə bildirir ki, reaksiyanın tamamlanma müddətini müşahidə etmək üçün kolba altına "X" işarəsi çəkilmiş vərəq yerləşdiriləcək. Daha sonra şagirdlər eyni həcmdə natrium tiosulfat məhlulu və xlorid turşusunu qarışdıraraq reaksiya başladıqdan "X" işarəsinin tam görünməz olduğu zaman qədər müddəti qeyd edirlər. Temperatur dəyişikliyi ilə təcrübə 30°C, 40°C, 50°C və 60°C temperaturda təkrar olunur. Bu zaman nəticələr aşağıdakı cədvəldə olduğu kimi qeyd edilir.



Temperatur, °C	20	30	40	50	60
X işarəsi tam yox olana kimi sərf olunan zaman, san	80	60	45	32	25

Daha sonra müəllim fəaliyyətlə bağlı aşağıdakı sualları verərək müzakirə başlayır.

– *Nə müşahidə etdiniz?* Temperatur artdıqca reaksiya daha qısa müddətdə başa çatır. Yəni reaksiya sürəti artır.

– *Temperaturun artırılması reaksiya sürətinə necə təsir etdi?* Temperatur artdıqca zərrəciklərin hərəkət sürəti və toqquşma ehtimalı artır. Bu da reaksiyanın daha tez baş verməsinə səbəb olur.

– *60°C-də reaksiya sürətinin 20°C-də olan sürətə nisbəti nə qədərdir?*

Sürət = 1 / zaman → 20°C: 1/80 = 0,0125 san⁻¹ → 60°C: 1/25 = 0,04 san⁻¹ → Nisbət: 0,04 / 0,0125 = 3,2 dəfə artır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim möhkəmləndirmə mərhələsində şagirdlərə dərslikdə verilən sxematik sualı təqdim edib onların fikirlərini öyrənir. Tapşırığın verilməsində məqsədi molekulların toqquşma sayının reaksiyanın sürətinə necə təsir etdiyini vizual analiz etmə bacarığını inkişaf etdirməkdir.

Kimyəvi reaksiya zamanı zərrəciklərin toqquşması sxemi verilmişdir.

- Hansı istiqamətdə temperatur artırılmışdır?
- Hansı istiqamətdə reaksiyanın sürəti zəifləyər? Fikrinizi əsaslandırın.

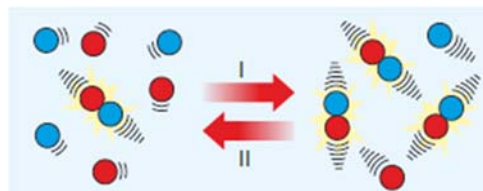
[Cavab:

a. *II istiqamətdə. Bu istiqamətdəki zərrəciklər daha çox hərəkətdədir və daha intensiv titrəyişlərlə təsvir olunmuşdur. Bu isə temperaturun artdığını göstərir. Temperatur artdıqca molekulların kinetik enerjisi artır və onlar daha tez-tez toqquşur;*

b. *I istiqamətdə reaksiyanın sürəti zəifləyir. Burada zərrəciklər arasındakı toqquşmalar azdır, hərəkətlilik aşağıdır və buna görə də kimyəvi çevrilmə ehtimalı daha aşağıdır. Temperatur aşağı olduqda molekulların kinetik enerjisi az olur və bu səbəbdən onların toqquşma ehtimalı və reaksiyaya girmə tezliyi də azalır.]*

Bundan başqa, müəllim şagirdlərə əlavə suallar da verə bilər:

- *Niyə bütün toqquşmalar kimyəvi reaksiyaya səbəb olmur?*
- *Sizin gündəlik həyatınızda temperaturun reaksiyaya təsir etdiyi hansı halları müşahidə etmişiniz?*
- *Sizcə, temperatur artdıqda toqquşma sayı ilə yanaşı nələr dəyişə bilər?*



QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslikdə verilmiş “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı suallar müzakirə olunur.

1. Nə üçün isti havada ərzaq məhsulları tez xarab olur? Fikrinizi əsaslandırın.

[Cavab. İsti havada temperatur yüksək olduğuna görə mikroorqanizmlər (bakteriya, göbələk və s.) daha sürətlə çoxalır. Bu isə ərzaqların tərkibində baş verən biokimyəvi parçalanma proseslərini sürətləndirir. Beləliklə, qidalar daha tez xarab olur. Temperatur artdıqca reaksiyaların sürəti də artır, bu da qida məhsullarının tez xarab olmasına səbəb olur.]

2. 20 və 50°C-də aparılmış reaksiyada əmələ gələn qazın həcmnin zamandan asılılıq qrafiki verilmişdir.

a. Hansı qrafik 20°C-də aparılmış təcrübəni əks etdirir?

b. Hansı qrafik sürətli reaksiyanı əks etdirir? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab.

a. Qrafikdə “II” ilə işarələnmiş mavi əyri 20°C-də aparılmış təcrübəyə aiddir. Bu qrafikdə qazın həcmi daha yavaş artdığı üçün reaksiyanın sürəti daha azdır və qazın həcmi daha gec maksimum dəyəərə çatır.]

b. Qrafikdə “I” ilə işarələnmiş qırmızı əyri sürətli reaksiyanı əks etdirir. Bu qrafikdə reaksiya daha qısa müddətdə maksimum həcmə çatır. Bu da reaksiyanın daha sürətlə getdiyini göstərir. Reaksiyanın yüksək temperaturda aparılması (50°C) hissəciklərin kinetik enerjisini artırır, bu da onların daha tez və daha çox toqquşmasına səbəb olur.]

Müəllim şagirdlərə dərslikdəki suallardan əlavə suallar da verə bilər.

– Reaksiyanın ümumi həcmi niyə hər iki qrafikdə eynidir?

– Reaksiya müddəti ilə sürət arasında necə bir əlaqə var?

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Temperaturun reaksiyaların sürətinə təsirinin izah edilməsi	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 4.5.

Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsiri (1 saat)

- Dərslik: səh. 20
- İş dəftəri: səh. 12

Altstandartlar	8-1.2.1
Təlim məqsədləri	Kimyəvi reaksiyaların sürətinə reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsirini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, interaktivlik, ünsiyyət, tədqiqat bacarığı.
Köməkçi vasitələr	Elektron tərəzi, Erlenmeyer kolbası, saniyəölçən, təbəşir parçası (kalsium karbonat), xlorid turşusu, pambıq.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Müxtəlifölçülü eyni maddələrin reaksiyaya daxil olarkən sürət fərqi müəşahidə olunması və gündəlik həyatdan oxşar nümunələrin verilməsi (toyuğun bişməsi və s.).

İzahətmə. Maddənin səth sahəsinin artmasının reaksiyada iştirak edən hissəciklərin toqquşma ehtimalını artırması və bu səbəbdən reaksiyanın daha sürətli baş verməsi haqqında izahın verilməsi, səthin sahəsinin, toqquşma-sürət əlaqəsinin sxem və qrafiklə göstərilməsi.

Araşdırma. İri və toz halında olan eyni maddənin turşu ilə reaksiyası zamanı müşahidələrin aparılması, qazın ayrılma sürətinin müqayisə edilməsi və nəticələr əsasında ümumiləşdirmənin aparılması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-4.

Qiymətləndirmə. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsirinin izah edilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim dərsə bir vizual nümunə ilə başlayır. Şəkildə doğranmış və bütöv toyuğun eyni temperaturda və eyni qabda qızardılması göstərilir. Burada məqsəd gündəlik həyatda müşahidə olunan nümunələr əsasında şagirdlərdə səthin sahəsinin reaksiyaya təsiri barədə ilkin anlayış formalaşdırmaqdan ibarətdir. Müəllim şəkli nümayiş etdirdikdən sonra şagirdlərin diqqətini aşağıdakı suallara yönəldir.

1. *Hansı halda toyuq daha tez qızardı?*

Cavab. Doğranmış toyuq daha tez qızırır. Çünki onun səthi bütöv toyuğa nisbətən daha çoxdur və hər parça yağla daha çox təmasda olur. Bu, istiliyin daha tez ötürülməsinə və bişirmə prosesinin daha tez baş verməsinə səbəb olur.

2. *Bu fərqi reaksiyanın sürəti ilə necə əlaqələndirə bilərsiniz?*

Cavab. Kimyəvi reaksiyalarda da maddənin səthi nə qədər çox olarsa, hissəciklər bir-biri ilə daha çox toqquşar. Bu toqquşmaların sayı artdıqca reaksiyanın sürəti də artır. Yəni doğranmış toyuğun daha tez bişməsi səthin sahəsinin artmasının reaksiyanın sürətinə təsir etdiyini izah edir.

Müəllim əlavə suallar təqdim etməklə mövzunu daha da genişləndirə bilər:

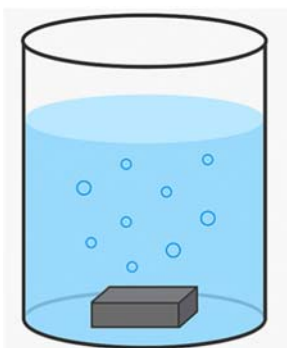
– *Əgər qənd parçasını və şəkər tozunu eyni miqdarda suya atsanız, hansının daha tez həll olacağını düşünürsünüz? Niyə?*

– *Qalın odun parçası ilə doğranmış odunu yandırsaq hansı daha tez alışar?*

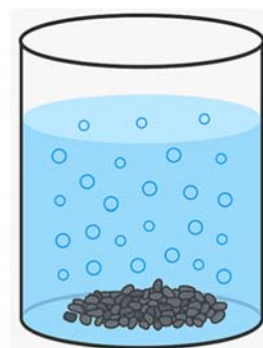
Yekun olaraq müəyyən olunur ki, reaksiyada iştirak edən maddənin səthinin sahəsi nə qədər böyükdürsə, hissəciklər bir-biri ilə o qədər çox toqquşur və nəticədə kimyəvi çevrilmə – yəni reaksiya daha tez baş verir. Bu səbəbdən maddənin səth sahəsinin artırılması reaksiyanın sürətini artıran əsas amillərdən biridir.

İZAHETMƏ Müəllim izah mərhələsində reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin reaksiyanın sürətinə necə təsir etdiyini şagirdlərə geniş və vizual şəkildə izah edir. İlk olaraq müəllim mövzunun gündəlik həyatla əlaqəsini vurğulayaraq doğranmış və bütöv toyuğun eyni temperaturda daha fərqli zamanlarda qızarmasını izah edir. O, geniş səth sahəsi olan doğranmış toyuğun istiliklə daha çox təmasda olduğu üçün xeyli tez bişdiyini bildirir. Bu analoji yanaşma ilə kimyəvi reaksiyalarda da bərk maddənin səthinin sahəsinin artmasının reaksiyanın sürətinə necə təsir etdiyini açıqlayır. Daha sonra lövhədə və ya slayd vasitəsilə böyük bir kubun səth sahəsinin necə hesablandığını, həmin kubun eyniölçülü 27 kiçik kuba bölünməsi nəticəsində ümumi səth sahəsinin 3 dəfə artdığını şagirdlərə nümayiş etdirir. Xırdalanmış halda təmasda olan zərrəciklərin sayı artır və bu da reaksiyanın daha sürətli baş verməsinə səbəb olur. Sonra müəllim sink və ya maqneziumun duru xlorid turşusu ilə reaksiyası zamanı bu fərqi izah edir.

Şəkildə iki fərqli stəkan təsvir olunub. Birinci stəkanda bütöv bir metal parçası (məsələn, sink və ya maqnezium) duru xlorid turşusuna (HCl) salınıb. İkinci stəkanda isə eyni miqdarda həmin metal xırdalanmış (toz halında) vəziyyətdə eyni məhlula salınıb. Birinci stəkanda reaksiyanın sürəti aşağıdır, çünki yalnız metalın səthindəki atomlar turşu ilə təmasda olur. Bu səbəbdən qaz qabarcıqları az müşahidə olunur. İkinci stəkanda isə səth sahəsi çox olduğuna görə turşu metalın daha çox hissəsi ilə təmasda olur. Bu da daha çox toqquşma və reaksiyanın sürətinin artması deməkdir. Müəllim yekun olaraq bildirir



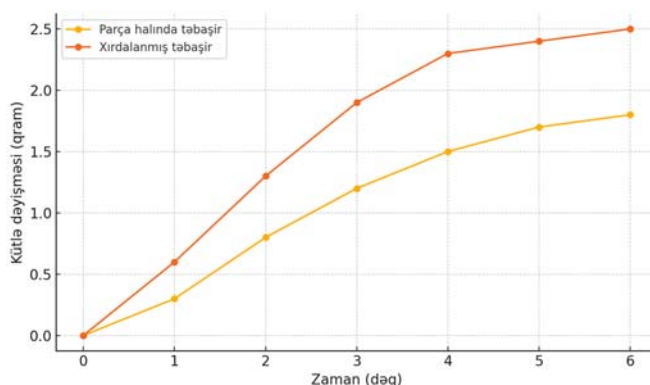
I. İri metal parçası



II. Xırdalanmış metal parçası

ki, səthin sahəsi nə qədər böyük olarsa, bir o qədər çox hissəcik reaksiyaya daxil olur və bu da hidrogen qazının daha çox və daha sürətli ayrılması ilə müşahidə olunur.

ARAŞDIRMA Müəllim bu mərhələdə şagirdlərə verilmiş təcrübənin məqsədini açıqlayaraq onların marağını cəlb edir. O bildirir ki, bu fəaliyyətin əsas məqsədi maddənin səthinin sahəsinin artmasının kimyəvi reaksiyanın sürətinə necə təsir etdiyini araşdırmaqdır. Müəllim əvvəlcə şagirdlərin təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməsini təmin edir, xalat, qoruyucu eynək və əlcək geyinilməsini xatırladır. Daha sonra müəllim şagirdlərə təlimata uyğun olaraq təbəşir parçasını tərəzidə çəkərək kolbaya əlavə etmələrini, üzərinə də xlorid turşusu tökmələrini tapşırır. Kolbanın ağzı pambıqla bağlanır və dərhal elektron tərəzi üzərinə qoyularaq kütlə dəyişikliyi izlənməyə başlanır. Saniyəölçən işə salınır və hər 30 saniyədən bir tərəzidəki dəyişiklik qeyd alınır. Müəllim izah edir ki, təbəşir parçaları bütöv şəkildə reaksiyaya daxil olduqda qazın ayrılması yavaş müşahidə olunur. Daha sonra eyni kütlədə təbəşir xırdalanaraq yenidən reaksiya aparılır. Bu zaman qazın daha sürətli ayrıldığı və kütlənin daha tez dəyişdiyi müşahidə olunur. Bu müşahidə səthin sahəsinin artmasının reaksiyanın sürətinə təsir etdiyini sübut edir. Daha sonra qeyd edilən kütlə dəyişikliyinə əsasən qrafik qurulur.



Qrafikdən də göründüyü kimi, xırdalanmış təbəşir ilə aparılan reaksiyada kütlə daha tez dəyişir. Bu, reaksiya məhsulu olan CO_2 qazının daha tez ayrılması ilə bağlıdır. Xırdalanmış təbəşir parçalarının ümumi səthinin sahəsi daha böyük olduğu üçün xlorid turşusu ilə daha çox təmas səthi yaranır və nəticədə daha çox hissəcik eyni anda reaksiyaya daxil olur. Bundan sonra müəllim aşağıdakı müzakirə suallarını təqdim edir və şagirdləri cavablandırmağa təşviq edir.

– Nə müşahidə etdiniz?

Cavab. Xırdalanmış təbəşir ilə reaksiya zamanı kütlə daha sürətlə dəyişdi.

– Hansı təcrübədə reaksiya daha sürətlə baş verdi?

Cavab. Xırdalanmış təbəşir parçalarında.

– Təcrübələrin hər biri neçə dəqiqə ərzində bitdi?

Cavab. Bütöv təbəşir təxminən 7 dəqiqə, xırdalanmış isə 4-5 dəqiqə ərzində bitir.

– Reaksiya sürətini hansı vahidlə hesabladınız?

Cavab. qram/dəqiqə.

– Reaksiyaların sürətləri nisbətini təxmini olaraq hesablayın.

Cavab. Məsələn, bütöv təbəşirdə $2 \text{ qram} / 7 \text{ dəq} = 0,29 \text{ qram/dəq}$, xırdalanmış təbəşirdə isə $2 \text{ qram} / 4 \text{ dəq} = 0,5 \text{ qram/dəq}$. Nisbət təxminən $0,5 / 0,29 \approx 1,7$ dəfə.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim dərslərin sonunda şagirdlərə praktiki müşahidələr əsasında nəticə çıxarma və bilikləri tətbiq etmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək məqsədilə bu mərhələni təqdim edir. Tapşırıqlar həm real təcrübəyə, həm də gündəlik həyatda baş verən oxşar proseslərə əsaslanır.

1. Müxtəlif temperaturalarda maqneziumun xlorid turşusu ilə reaksiyaları aparılmışdır. Reaksiyaların sürətlərini müqayisə edin. Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. II>III>I]

I təcrübədə 25°C temperaturda bütöv maqnezium parçası ilə xlorid turşusu qarşılıqlı təsirdə olur. Bu halda aşağı temperatur və metal parçası olduğu üçün sürət ən zəifdir.

II təcrübə: 50°C temperaturda xırdalanmış maqnezium ilə xlorid turşusu qarşılıqlı təsirdə olur. Yüksək temperatur və xırdalanmış metal parçası olduğu üçün sürət ən güclüdür.

III təcrübə: 25°C temperaturda xırdalanmış maqnezium ilə xlorid turşusu qarşılıqlı təsirdə olur. Aşağı temperatur və xırdalanmış metal parçası olduğu üçün sürətin qiyməti ortadır.]

2. Qapalı qabda baş verən $\text{CaO}_{(\text{bərk})} + \text{CO}_{2(\text{qaz})} \rightarrow \text{CaCO}_{3(\text{bərk})}$ reaksiyasının sürətini necə artırmaq olar? Cavabınızı əsaslandırın.

- I. CaO-nu toz halına salmaqla
- II. Temperaturu azaltmaqla
- III. CO_2 qazının qatılığını artırmaqla
- IV. CaCO_3 -ü toz halına salmaqla

[Cavab.

Variant	Sualın şərti	Uyğunluq	İzah
I	CaO-nu toz halına salmaqla	✓ Doğru	Səthin sahəsi artır, reaksiya sürətlənir
II	Temperaturu azaltmaqla	✗ Yanlış	Temperatur azalarsa, zərrəciklərin hərəkət sürəti zəifləyər
III	CO_2 qazının qatılığını artırmaqla	✓ Doğru	Qazın molekul sayı (qatılığı) artdıqca toqquşma ehtimalı artır
IV	CaCO_3 -ü toz halına salmaqla	✗ Yanlış	Reaksiya məhsulunun reaksiyanın sürətinə təsiri yoxdur

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Müəllim dərslərin sonunda şagirdlərin mövzunu hansı səviyyədə mənimsədiklərini qiymətləndirmək və onların düşünmə, müqayisə etmə, əsaslandırma bacarıqlarını inkişaf etdirmək məqsədilə aşağıdakı sualları təqdim edir. Sualların cavablandırılması zamanı müəllim şagirdlərə rəhbərlik edir, onlardan səbəbi ilə birlikdə izahat vermələrini tələb edir.

1. Böyük odun parçası, yoxsa kiçik odun hissələri sobada daha yaxşı yanar? Nə üçün?

[Cavab. Kiçik odun hissələri daha yaxşı və tez yanar. Çünki odun kiçik hissələrə bölündükdə ümumi səthinin sahəsi artır və oksigenlə təmas səthi çoxalır. Oksigenlə daha çox hissə təmasda olduğu üçün yanma prosesi sürətlənir.]

2. Təbaşirin xlorid turşusu ilə reaksiyasını daha sürətli aparmaq üçün hansı reagentlər götürülməlidir? Cavabınızı əsaslandırın.

1. Təbaşir parçası
2. Təbaşir tozu
3. İsti duru xlorid turşusu
4. Soyuq duru xlorid turşusu
5. İsti qatı xlorid turşusu
6. Soyuq qatı xlorid turşusu

[Cavab. Təbaşir tozu və isti qatı xlorid turşusu. Təbaşir tozu daha çox səth sahəsinə malikdir, bu da reaksiyanın daha tez başlamasına səbəb olur. İsti turşuda molekulların kinetik enerjisi çox olur, bu da aktiv toqquşmaların sayını artırır. Qatı turşuda daha çox molekul olduğu üçün burada toqquşma ehtimalı da çox olur.]

3. Eyni şəraitdə 2 qram maqnezium parçasının və 2 qram maqnezium tozunun xlorid turşusu ilə reaksiyası aparılır. Hansı halda reaksiya daha sürətlə baş verər? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. Maqnezium tozu ilə olan reaksiyada sürət daha çox olar. Çünki hər iki halda maqneziumun ümumi kütləsi eyni olsa da, toz halına gətirilmiş maqneziumun ümumi səthinin sahəsi daha çoxdur. Bu da daha çox toqquşma və daha çox molekulun eyni anda reaksiyası deməkdir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kimyəvi reaksiyaların sürətinə reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsirinə izah edilməsi	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 4.6.**Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: katalizatorun təsiri (1 saat)**

- Dərslik: səh. 23
- İş dəftəri: səh. 14

Altstandartlar	8-1.2.2
Təlim məqsədləri	Kimyəvi reaksiyaların sürətinə katalizatorun təsirini izah edir.
XXI əsr bacarıqları	Tədqiqat bacarığı, tənqidi düşünməyi bacarmaq, interaktivlik, əməkdaşlıq, İKT-dən istifadə bacarıqları.
Köməkçi vasitələr	Hidrogen peroksid, manqan(IV)oksid, sınaq şüşəsi.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Südün qatığa çevrilməsi nümunəsində kimyəvi reaksiyalarda katalizatorun rolunun müəyyən edilməsi.

İzahətmə. Bəzi maddələrin katalizator kimi istifadəsinin öyrənilməsi, katalizatorun reaksiyanın sürətinə təsirinin araşdırılması, mərhələli reaksiyalarda katalizatorun müəyyən edilməsi.

Araşdırma. Reaksiyanın sürətinin katalizatordan asılılığı.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1, 2. ID: №1-4.

Qiymətləndirmə. Kimyəvi reaksiyaların sürətinə katalizatorun təsirini izah edir.

CƏLBETMƏ Müəllim dərsə gündəlik həyatdan verilən bir nümunə ilə başlayır: “Uşaqlar, təsəvvür edin ki, siz evdə südü qatığa çevirmək istəyirsiniz. Bunun üçün nənəniz və ya ananız çox sadə bir üsuldən istifadə edir: qazana və ya stəkana tökülmüş südə bir-iki qaşığı əvvəlcədən hazırlanmış qatıq əlavə edilir və sonra bu qarışıq isti yerdə saxlanılır. Bir neçə saat sonra isə bütün süd tədricən qatığa çevrilir. Bəs sizcə, bu dəyişiklik necə baş verir? Necə olur ki, az miqdarda qatıq bütün südü dəyişdirərək tamamilə fərqli bir xüsusiyyətə malik olan qatığa çevirə bilər? Bu prosesin arxasında hansı sirr dayanır? Daha maraqlısı odur ki, bu dəyişiklik nə qaynama, nə qarışdırma, nə də kimyəvi maddələrin əlavə edilməsi ilə baş vermir. Sadəcə olaraq müəyyən miqdarda hazır qatıq, bir az da istilik və zaman... və nəticədə tamamilə fərqli xüsusiyyətlərə malik bir məhsul alınır”.

Ardınca müəllim aşağıdakı suallarla şagirdləri müzakirəyə cəlb edə bilər.

– *Südə əlavə edilən az miqdarda qatığın rolu nədən ibarətdir? (Gözlənilən cavab. Mayada olan bakteriyalar südü mayalandırır. Qatıq burada bioloji katalizator – ferment rolunu oynayır.)*

– *Bu hadisədə baş verən dəyişiklik kimyəvi reaksiya hesab oluna bilərmi? Nə üçün? (Gözlənilən cavab. Bəli, südün tərkibi dəyişir və laktik turşu əmələ gəlir. Bu dəyişiklik kimyəvi xarakter daşıyır.)*

– *Sizcə, bu prosesin sürətinə hansı amillər təsir edə bilər (temperatur, qatığın miqdarı və s.)? (Gözlənilən cavab. İstilik prosesin sürətini artırır, daha çox qatıq əlavə etmək isə reaksiya zamanı bakteriyaların sayını artıraraq sürətə təsir edir.)*

– *Gündəlik həyatda bu hadisəyə bənzər hansı nümunələr göstərmək olar? (Gözlənilən cavab. Maya əlavə edərək xəmirin qıcqırması, fermentlərin təsiri ilə süddən pendirin hazırlanması.)*

İZAHETMƏ Müəllim dərsin bu mərhələsində şagirdlərə katalizatorun rolunu sadə, aydın və maraqlı bir üslubda izah edir: “Bəzən elmdə elə anlayışlarla qarşılaşırıq ki, onların təsiri gözlə görünməsə də, nəticəsi bütün sistemə hökm edir. Katalizator da bu cür maddələrdən biridir. O özü dəyişmədən, sanki səssiz bir qəhrəman kimi, kimyəvi reaksiyanın seyrini dəyişir, zamanla yarışır və nəticəyə çatmaq üçün reaksiyaya güc verir. Kimyəvi reaksiyanın sürətini dəyişdirən, lakin öz varlığını qoruyaraq dəyişməyən bu maddələrə katalizatorlar deyilir. Onlar reaksiyada sərf olunmadan onun gedişatını sanki bir maestro kimi idarə edər. Katalizator – reaksiyanın gizli qüvvəsidir. O, aktivləşmə baryerini aşağı salaraq maddələrin daha sürətli və səmərəli qarşılıqlı təsirinə şərait yaradır. Bir çox hallarda katalizatorlar reaksiyanın başlama enerjisini azaldır və reaksiyanın sanki “tənbəl” olan hissəciklərini hərəkətə gətirir.



Xüsusiyyət	Katalizatorlu reaksiya	Katalizatorsuz reaksiya
Reaksiya sürəti	Daha sürətli	Daha ləng
Enerji sərfiyyatı	Az	Çox
Temperatur tələbi	Aşağı temperaturda gedə bilər	Yüksək temperatur tələb edir

Katalizatorlar yalnız sənayedə deyil, həyatın özündə, orqanizmlərimizin dərinliklərində də fəaliyyət göstərir və fermentlər adlanır. Onlar canlı hüceyrələrdə hərəkətə gələn bioloji katalizatorlardır. Məsələn: qaraciyərdə olan fermentlər hidrogen peroksidin (H_2O_2) parçalanmasını sürətləndirir. Tüpürcəkdəki amilaza fermenti daha ilk çeynəmə anından etibarən nişastanı qlükoza çevirməyə başlayır. Təsəvvür edin ki, fermentlər olmasaydı, orqanizmədə baş verən reaksiyaların bir çoxu saatlarla, bəlkə də günlərlə gedərdi. Fermentlər isə bu reaksiyaları milyon dəfələrlə sürətləndirərək həyatın davamlılığını təmin edir.

Sənaye reaksiyalarının çoxu yüksək temperatur və təzyiq tələb edir. Bu isə zaman və enerji itkisidir. Elə bu səbəbdən katalizatorlar sənayenin qəhrəmanı hesab olunur.

Beləliklə, istifadə olunan katalizatorlar prosesi həm sürətləndirir, həm də enerji sərfini azaldır. Bu həm iqtisadi, həm də ekoloji baxımdan faydalıdır. Əgər katalizatorlar reaksiyanı sürətləndirirsə, onun əksi də mövcuddur, belə katalizatorlar inhibitor adlanır. Onlar reaksiyanın sürətini azaldır, sanki kimyəvi prosesi yavaşdan bir əngələ çevrilir”.

ARAŞDIRMA Təcrübənin məqsədi müxtəlif katalizatorların – qeyri-üzvi (MnO_2) və bioloji maddələrin (qaraciyər) hidrogen peroksidin parçalanmasına təsirini müşahidə etmək və müqayisə etməkdir. Təcrübə zamanı müəllim şagirdlərə təhlükəsizlik qaydalarını xatırladaraq hidrogen peroksidin dəri və göz üçün zərərli ola biləcəyini nəzərə alaraq əlcək və qoruyucu eynəkdən istifadənin vacibliyini vurğulayır.

Təcrübə 1. Katalizatorsuz

Birinci sınaq şüşəsinə bir qədər hidrogen peroksid tökülür. Zəif köpüklənmə və az miqdarda qaz müşahidə olunur. İçərisinə közərmiş çöp daxil edilir, çöp alovlanmaya bilər.

Təcrübə 2. MnO_2 katalizatoru ilə

İkinci sınaq şüşəsinə eyni miqdarda H_2O_2 əlavə olunur. Üzərinə az miqdarda MnO_2 tozu tökülür. Güclü köpüklənmə müşahidə olunur. Oksigen ayrılması aydın şəkildə görünür. Közərmiş çöp daxil edilir, çöp alovlanır.

Təcrübə 3. Bioloji katalizator ilə (qaraciyər)

Üçüncü sınaq şüşəsinə hidrogen peroksid əlavə olunur. Üzərinə çiy qaraciyər parçası atılır. Güclü köpüklənmə və qaz ayrılması baş verir. Közərmiş çöp daxil edilir, çöp sürətlə alovlanır.

Təcrübədən sonra müəllim şagirdlərə aşağıdakı sualları verib müzakirə təşkil edir:

1. Hansı sınaq şüşəsində reaksiya daha sürətlə baş verdi? Səbəbini izah edin.
2. MnO_2 və qaraciyər reaksiyada hansı maddə rolunu oynadı?
3. Çöpün alovlanması reaksiyanın sürəti haqqında bizə nə deyir?
4. Bu təcrübənin sənaye və orqanizmlərlə əlaqəsi nədən ibarətdir?
5. Fermentlərin katalizatorlardan nə kimi fərqləri var?

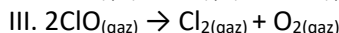
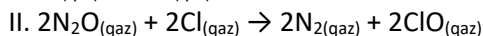
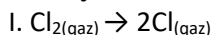
Bu fəaliyyət şagirdlərə katalizatorun reaksiyanın sürətinə necə təsir etdiyini vizual və təcrübəyə əsaslanaraq nümayiş etdirir. Həm qeyri-üzvi, həm də bioloji katalizatorların reaksiyanın effektivliyini

artırdığı müşahidə olunur. Katalizator reaksiyada dəyişmədən qalır, lakin reaksiyanın gedışatını əsaslı şəkildə dəyişir.

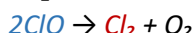
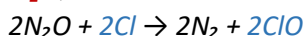
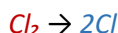
Sonra müəllim şagirdlərə katalizatorun reaksiyanın sürətinə təsir mexanizmini izah edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə dərslikdə təqdim olunan “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirməyi təklif edir. Burada məqsəd şagirdlərin reaksiyada katalizatorun təsirini və rolunu müşahidə etməkdir.

Bir neçə mərhələdə gedən reaksiyada katalizatoru və reaksiya məhsulunu müəyyən edin.



[Cavab. Cl_2 birinci mərhələdə parçalanır və Cl atomları əmələ gəlir. Cl atomları II mərhələdə reaksiyaya daxil olur. III mərhələdə isə Cl_2 yenidən əmələ gəlir.



Göründüyü kimi, Cl_2 katalizatorudur, reaksiyanın əvvəlində sərf olunur və sonunda bərpa olunur.

Tənlikləri tərəf-tərəfə topladıqda $2\text{N}_2\text{O} \rightarrow 2\text{N}_2 + \text{O}_2$ alınır, yəni N_2 və O_2 reaksiya məhsullarıdır.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Müəllim dərsin bu mərhələsində “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi tapşırır.

1. Kimyəvi reaksiyalarda katalizatorun rolu nədən ibarətdir?

[Cavab. Katalizator, kimyəvi reaksiyanın sürətini dəyişdirən, lakin özü reaksiyada sərf olunmayan və dəyişməyən maddədir.]

2. Hidrogen peroksidin parçalanma reaksiyasının sürətini neçə artırmaq olar?

- a. Temperaturu artırmaqla
- b. MnO_2 katalizatoru əlavə etməklə
- c. Reaksiya mühitinə su əlavə etməklə
- d. Reaksiya mühitinə H_2O_2 əlavə etməklə
- e. Temperaturu azaltmaqla

[Cavab. a, b, d

a. Temperaturu artırmaqla — ☒

Temperatur artdıqda hissəciklərin kinetik enerjisi artır və toqquşmaların sayı çoxalır, nəticədə sürət artır.

b. MnO_2 katalizatoru əlavə etməklə — ☒

MnO_2 aktivləşmə enerjisini azaldır, reaksiya daha asan sürətlə gedir.

c. Reaksiya mühitinə su əlavə etməklə — ☒

Su məhlulu durulaşdırır (qatılığı azaldır), nəticədə reaksiyanın sürəti zəifləyir.

d. H_2O_2 əlavə etməklə — ☒

Reaksiyaya daxil olan maddənin miqdarını (qatılığını) artırıqda reaksiya sürətlənir.

e. Temperaturu azaltmaqla — ☒

Zərrəciklər daha az hərəkətli olur, nəticədə sürəti azalır.]

3. Canlı orqanizmlərdə fermentlərin rolu nədən ibarətdir?

[Cavab. Fermentlər (enzimlər) canlı orqanizmlərdə baş verən kimyəvi reaksiyaların sürətini artıran bioloji katalizatorlardır. Onlar həyati vacib reaksiyaların çox sürətli və müəyyən şəraitdə baş verməsini təmin edir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Kimyəvi reaksiyaların sürətinə katalizatorun təsirini izah edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Elm, texnologiya, həyat (1 saat)

• Dərslik: səh. 26

Bu materialın verilməsində məqsəd şagirdlərin “katalizator” anlayışını real sənaye nümunələri, müasir texnologiyalar və ekoloji tətbiqlər vasitəsilə dərk etməsinə şərait yaratmaqdır. Şagirdlər katalizatorların həyatımızdakı rolunu başa düşməli, onların yalnız laboratoriya mühitində deyil, gündəlik istifadə olunan məhsullarda və sənaye proseslərində vacib funksiyalar yerinə yetirdiyini anlamalıdırlar. İlk olaraq avtomobillərdə katalitik konvertorun işi göstərilən vizualdan istifadə edilərək öyrənilə bilər. Bu həm aktual, həm də ekoloji baxımdan düşündürücü bir nümunədir. Mətnə ammoniyakın sintezi (dəmir), nitrat turşusunun alınması (platin və rodium), yağların hidrogenləşdirilməsi (nikel), sulfat turşusunun istehsalında (V_2O_5) istifadə olunan katalizatorlar haqqında məlumat verilir.

Müəllim katalizatorların sənayedə istifadəsini fermentlərin orqanizmdəki roluna bənzədərək izah edə bilər. Verilmiş məlumatlar şagirdlərin elm-texnologiya-həyat üçbucağında kimyanın tətbiqi sahələrini anlamasına və katalizatorun praktiki əhəmiyyətini qavramasına kömək edir. Mövzunun izahında gündəlik həyatdan və sənayedən seçilmiş konkret nümunələrin izah olunması şagirdin məntiqi və yaradıcı təfəkkürünün inkişaf etməsinə gətirib çıxarır.

Müəllim əvvəlcədən bu məlumatların genişləndirilməsini və ya mətn əsasında təqdimatın hazırlanmasını tapşırıla bilər. Belə olduğu halda, əvvəlcə materialda olan əsas məlumatlar təqribən 15 dəqiqə müddətdə, daha sonra isə şagirdlərin hazırladıqları əlavə materiallar müzakirə oluna və ya onların təqdimatları dinlənə bilər.

Layihə (1 saat)

• Dərslik: səh. 28

Layihənin əsas məqsədi şagirdlərə reaksiya sürətinə təsir edən amilləri təcrübə əsasında öyrətmək, temperatur, qatılıq və maddənin səthinin sahəsinin reaksiyaya təsirini müqayisə etmək, reaksiya zamanı ayrılan qazın həcmi ölçməklə reaksiyanın sürətini hesablamaq, təcrübə nəticələrinə əsasən qrafik qurmaq, nəticələri təhlil və müzakirə etmək bacarıqlarını inkişaf etdirməkdən ibarətdir.

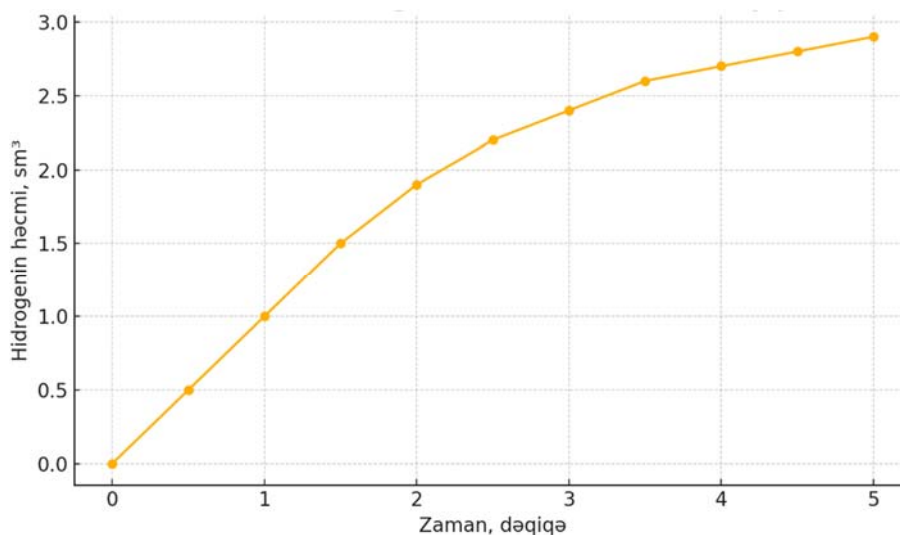
Təcrübə zamanı maqneziumun duru xlorid turşusu ilə reaksiyası aparılır. Reaksiya zamanı ayrılan hidrogen qazının həcmi ölçülür. Müxtəlif şəraitlərdə (müxtəlif temperatur, turşu qatılığı və maqneziumun xırdalanma dərəcəsi) aparılmış 8 fərqli təcrübə mövcuddur. Qurğu ilə şagirdlər əvvəlcədən tanış edilir. Şəkildə göstəriləndi kimi, Erlenmeyer kolbasında xlorid turşusu ilə maqnezium parçası qarışdırılır, üzərinə tıxac və qaz şprisi birləşdirilir, qazın həcmi müəyyən zaman fasilələri ilə ölçülür. Təcrübələr 2 temperatur şəraitində (25°C və 50°C) aparılır. Maddənin səthinin sahəsi (parça və ya xırdalanmış maqnezium) və turşunun qatılığı (duru və ya daha duru) dəyişdirilir.

Təcrübə	Temperatur	Turşu qatılığı	Maqnezium forması
I	25°C	Duru	Parça
II	50°C	Duru	Parça
III	25°C	Daha duru	Parça
IV	50°C	Daha duru	Parça
V	25°C	Duru	Xırdalanmış
VI	50°C	Duru	Xırdalanmış
VII	25°C	Daha duru	Xırdalanmış
VIII	50°C	Daha duru	Xırdalanmış

Ölçmələr və hesablama hər təcrübə üçün 5 dəqiqə müddətində aparılır. Hər 30 saniyədən bir qaz şprisində toplanmış hidrogenin həcmi ölçülür. I təcrübə üçün hidrogenin həcmi təxminən göstəriciləri aşağıdakı kimi ola bilər:

I təcrübə											
Zaman, dəq	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Hidrogenin həcmi, sm ³	0	0,5	1,0	1,5	1,9	2,2	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9

I təcrübə üçün əldə edilmiş nəticələrə əsasən aşağıdakı kimi qrafik qurmaq olar:



I təcrübə üçün müxtəlif zaman aralıqlarında olan sürəti və reaksiyanın orta sürətini verilmiş düstura əsasən hesablamaq mümkündür.

$$\text{Reaksiyanın orta sürəti} = \frac{\text{alınan maddənin ümumi həcmi}}{\text{sərf olunan ümumi zaman}}$$

Digər təcrübələr də bu şəkildə aparıldıqdan sonra *“Reaksiyanın sürəti hansı amillərdən asılı oldu? Hansı halda reaksiya daha sürətlə baş verdi?”* sualları əsasında müzakirə təşkil edilir. Müəyyən edilir ki, reaksiyanın sürəti xlorid turşusunun qatılığı, maqneziumun xırdalanma dərəcəsi və temperaturdan asılı oldu. Ən yüksək sürət VI təcrübədə (50°C, duru xlorid turşusu, xırdalanmış maqnezium) müşahidə edildi. Bundan sonra isə şagirdlər verilən *“Reaksiyanın daha sürətlə baş verməsi üçün başqa nə təklif edərdiniz?”* sualına cavablar alınır və müzakirə olunur.

Bu layihə şagirdlərə kimyəvi reaksiyanın sürətini ölçmək, müqayisə etmək və təhlil etmək imkanı verir. Temperatur, səthin sahəsi və qatılıq kimi amillərin reaksiyaya təsiri konkret müşahidələrlə əsaslandırılır. Qrafik qurmaq və nəticələri analiz etmək bacarığı inkişaf etdirilir.

5-ci BÖLMƏ

Oksidləşmə və reduksiya prosesləri

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 5.1	Yanma reaksiyaları	1	34	20
Mövzu 5.2	Oksidlər	1	38	23
Mövzu 5.3	Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları	1	41	25
	Elm, texnologiya, həyat	1	46	
	Layihə	1	47	
	Ümumiləşdirici dərs (xülasə və ümumiləşdirici tapşırıqlar)	1	48	29
	KSQ	1		
	CƏMI	7		

Bölmənin qısa icmalı

Bu bölmədə şagirdlər “Təbiət” dərsliyindən tanış olduqları yanma hadisəsini daha dərinlən öyrənəcək, bu hadisənin mahiyyətini yanma üçbucağında iştirak edən hər bir elementin təsirini araşdırmaqla biliklərini genişləndirəcəklər. Həmçinin şagirdlər yanma reaksiyalarının tənliliklərini yazacaq və yanma üçbucağının elementlərini tənzimləməklə yanğın hadisələrinin idarə olunmasını tədqiq edəcək, yanma reaksiyalarının məhsulu olaraq oksidlərlə, onların alınması və adlandırılması ilə tanış olacaqlar. Ardınca oksidləşmə-reduksiya proseslərinə giriş edəcək, oksidləşmə və reduksiya proseslərini oksigen və hidrogenin saylarının və elementlərin oksidləşmə dərəcələrinin dəyişməsi əsasında fərqləndirəcək, “oksidləşdirici və reduksiyaedici”, “oksidləşmə məhsulu və reduksiya məhsulu” anlayışları ilə tanış olacaqlar. Bu bölmədə elektron balans üsulu ilə oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının əmsallaşdırılması öyrənilməyəcək. “Elm, texnologiya, həyat” bölməsində yanğınsöndürmə qurğuları haqqında məlumat təqdim ediləcək, bu zaman yanğınların mahiyyətinə görə növləri və yanacaq növünə görə qəzaların qarşısının alınması yolları haqqında məlumat təqdim ediləcək. “Layihə” bölməsində paslanma prosesi tədqiq ediləcək, bu prosesdə su və havanın rolu təcrübə yolu ilə tədqiq ediləcək. Bu təcrübə yuxarı siniflərdə oksidləşmə-reduksiya və korroziya proseslərinin mexanizminin öyrənilməsi üçün əsas təşkil edəcəkdir.

Bölməyə giriş

Bu bölməyə giriş olaraq flogiston fərziyyəsi istifadə edilib. Şagirdlər 7-ci sinifdən əlkimyaçılar haqqında məlumatla tanışdılar. Müəllim əlkimyaçıların yanma prosesini açıqlamaq üçün qısa məlumatla formalaşdırdığı flogiston fərziyyəsindən bəhs edir. Bu fərziyyənin oduncağın yanması nəticəsində ancaq kül və qaz əmələ gəlməsi kimi sadə proseslər əsasında formalaşdığını şagirdlərin nəzərinə çatdırır. Sonra tədqiqatlar nəticəsində ancaq qazın və ya ancaq bərk qalığın alındığı kimyəvi hadisələrin kəşf olunduğu barədə məlumat verir və bu tədqiqatların flogiston fərziyyəsini çökdürdüyünü qeyd edir. Yanma prosesinin flogiston fərziyyəsində olduğu kimi sadə olmadığı, lakin buna baxmayaraq bu tip fərziyyələrin elmin inkişafında müəyyən mərhələ kimi əhəmiyyətli olduğunu izah edir.

Ardınca müəllim oksigenin kəşfinin bu prosesdə mühüm mərhələ olduğunu qeyd edir. Flogiston fərziyyəsini çökdürən reaksiyalara nümunə kimi qalay, qurğuşun və başqa metalların, kükürdün yanma reaksiyaları nümunə göstərilə, bu təcrübələr aparıla və ya bu təcrübələrin videolarından istifadə edilə bilər ((<https://www.youtube.com/watch?v=1bSORllldyY>; <https://www.youtube.com/watch?v=Pt6Uac1-LVU>)). Daha sonra müəllim dərslikdə verilən suallar əsasında müzakirə təşkil edir, şagirdlər bu suallara cavab verməkdə çətinlik çəkdikdə müəllim istiqamətverici suallarla şagirdlərə köməklik göstərir.

- Oksigenin kəşfini maddə kütləsinin saxlanması qanunu ilə necə izah edərdiniz?

[Cavab. Metallərin yanma proseslərinin tədqiqi ilə müəyyən olunur ki, bu zaman bərk nümunənin kütləsi tədricən artır. Bu müşahidələr əsasında oksigenin kəşfi mümkün olmuşdur.]

- Kükürdün oksigendə yanmasına ($S + O_2 \rightarrow SO_2$) əsasən flogiston fərziyyəsinin doğru olmadığını necə izah etmək olar?

[Cavab. Flogiston fərziyyəsinə əsasən yanma nəticəsində flogiston olmayan qalıq və tərkibində flogiston olan qaz əmələ gəlməlidir. Amma kükürd yandıqda sadəcə qaz əmələ gəlir, flogistonsuz maddə əmələ gəlmir.]

- Nə üçün fosforun yanması zamanı dumanın əmələ gəlməsi flogiston fərziyyəsinin doğru olmadığını sübutdur? Fosfor kimi daha hansı elementi buna misal göstərmək olar?

[Cavab. Flogiston fərziyyəsinə əsasən yanma nəticəsində tərkibində flogiston olan qaz əmələ gəlməlidir. Amma fosfor yandıqda (<https://www.youtube.com/watch?v=KqQA-80yy6U>) əmələ gələn qaz bir daha yanmır. Fosfordan əlavə, hidrogenin yanmasını və suyun əmələ gəlməsini buna misal göstərmək olar].

Mövzu 5.1

Yanma reaksiyaları (1 saat)

- Dərslik: səh. 34
- İş dəftəri: səh. 20

Altstandartlar	8-1.1.3
Təlim məqsədləri	Yanma reaksiyalarını tanıyır və reaksiya tənliliklərini tərtib edir. Yanma reaksiyalarının mahiyyətini izah edir. Yanğının söndürülməsinin mahiyyətini izah edir. Yanğının söndürülməsi üçün təkliflər verir. Yanma məhsullarına əsasən tərkibi məlum olmayan maddənin formulunu təyin edir.
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, fikirlərini əsaslandırma bilmək, tədqiqat bacarığı, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Şam, 250 ml-lik menzurka, 1000 ml-lik kimyəvi stəkan.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=HM4BIWFh6Xs https://www.youtube.com/watch?v=EuUM9V5_j88

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Odun (alovun) tarixi, yanma reaksiyasının hansı maddənin iştirakı ilə baş verməsinin və məhsullarının müəyyən edilməsi.

İzahetmə. Yanma reaksiyalarının mahiyyətinin izah edilməsi, yanma reaksiyalarının fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərinin tədqiqi, yanma reaksiyalarının kimyəvi tənliyinin tərtib edilməsi, yanma reaksiyalarının oksigenin digər reaksiyalarından fərqləndirilməsi, yanma reaksiyalarının maddələrin tərkibinin təyin edilməsində istifadə edilməsi, yanğınların qarşısının alınması.

Araşdırma. Oksigenin yanma reaksiyasının səbəbi olmasının təcrübi təyini.

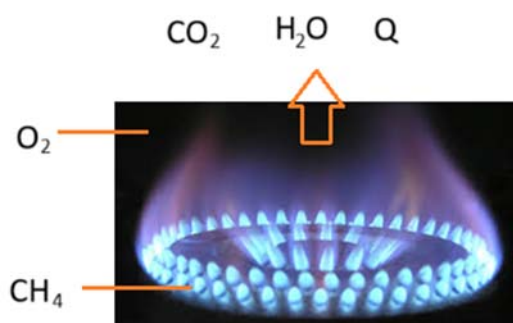
Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. ID: №1-8.

Qiymətləndirmə. Yanma reaksiyalarının müəyyən edilməsi və reaksiya tənliliklərinin tərtib edilməsi, yanma reaksiyalarının və yanğının söndürülməsinin mahiyyətinin izah edilməsi, yanğının söndürülməsi üçün təkliflərin verilməsi, yanma məhsullarına əsasən tərkibi məlum olmayan maddənin formulunun təyin edilməsi.

CƏLBETMƏ Bu mövzunun giriş hissəsi şagirdlərin “Təbiət” dərsliyindən öyrəndikləri materiala əsaslanır. Müəllim xatırlatmalar etmək üçün şagirdlərə “Yanma necə baş verir?” sualını yönəldir. Şagirdlər bu suala

“Yanma üçbucağı”na istinad edərək müxtəlif cavablar verirlər. Şagirdlər suala cavab verərkən gündəlik həyat təcrübələrinə də əsaslanırlar. Bu zaman müəllim verilən cavabları “yanma üçbucağı”na yönləndirə bilər. Daha sonra müəllim “*Yanma hansı maddənin iştirakı ilə baş verir?*” sualı ilə müzakirəni davam etdirir. Bu suala “oksigen” və ya “hava” cavabları verilə bilər. Bundan sonra müəllim “*Bu zaman hansı məhsullar alınır?*” sualını sinfə təqdim edir. Şagirdlər bu suala “duman”, “tüstü”, “kül” kimi sadə cavablar verə bilərlər. Bu halda müəllim şagirdləri “yanan maddədən, ya da yanacaqdan asılıdır” cavabına yönlədir. Müəllim bu sualı təbii qazın və ya oduncağın yanmasına tətbiq etməklə konkretləşdirə bilər. Müzakirə zamanı müəyyən olunur ki, təbii qaz və oduncaq yandıqda su buxarı və karbon qazı alınır. Müzakirə “*Alovun qarşısını necə almaq olar?*” sualı ilə davam etdirilir. Sualın cavabında şagirdlər “alova su tökmək”, “üstünə qum atmaq” və s. kimi cavablar verə bilərlər. Şagirdlərin cavablarından sonra isə müəllim növbəti mərhələyə keçir.

İZAHETMƏ Bu mərhələdə müəllim şagirdlərin verdiyi cavabları ümumiləşdirərək yanma reaksiyalarının mahiyyətini, gündəlik həyatımızda və buna oxşar reaksiyaların bioloji fəaliyyətdə rolunu izah edir. 7 və 8-ci siniflərdə şagirdlərin öyrəndiyi reaksiyalardan metanın yanma reaksiyası nümunə olaraq təqdim edilir:



Sonra müəllim təbii qazın yanmasının hansı məqsədlə istifadə olunduğundan bəhs edir. Ardınca “*Oksigen olmadan yanma baş verə bilərmi?*” sualı əsasında tədqiqat aparmağı təklif edir.

ARAŞDIRMA Təcrübəyə başlamaq üçün müəllim ehtiyac olan ləvazimatları yoxlayır, təhlükəsizlik qaydalarını şagirdlərə xatırladır. Bundan sonra müəllim ehtiyatla şamın bir hissəsini əridib kimyəvi stəkanın dibinə yapışdırır. Şagirdlərdən biri xətkəşlə menzurkanın hündürlüyünü ölçür. Digər şagirdlər isə bu ölçünü dəftərlərinə qeyd edirlər. Sonra müəllim kimyəvi stəkanı şamın yarısına qədər su ilə doldurur. Növbəti addımda şamı alovlandırır. Menzurkanı ehtiyatla şamın üstünə çevirir. Şam söndükdən sonra menzurkanın su ilə dolduğu hissə xətkəşlə ölçülür və şagirdlərin dəftərlərinə qeyd etmələri tapşırılır. Su dolan hissənin ümumi hündürlüyə olan nisbəti hesablanır. Bu təcrübə bir neçə dəfə təkrarlanıb nəticələrin riyazi ortalaması da hesablanırlar. Təcrübənin nəticələri əsasında müzakirə təşkil olunur. Müəllim “*Şam nə üçün söndü?*” sualı ilə sinfə müraciət edir. Müəyyən olunur ki, menzurkanın içindəki havanın oksigeni bitir və ona görə də şam sönmür. Müzakirə “*Suyun menzurkaya dolma səbəbi nədir?*” sualı ilə davam edir. Şagirdlər bildirirlər ki, havanın tərkibində oksigen bitdiyi üçün oksigenin olduğu hissə boşalır və onun əvəzinə boşalan hissəyə su dolur. Bunun ardınca müəllim “*Addım 4-də hesabladığınız nisbət havada oksigenin həcm payına (21%) uyğun gəlirmi? Bunu necə izah edərsiniz?*” suallarını verir. Müəyyən olunur ki, yanma nəticəsində oksigen istifadə olunduğu üçün menzurkaya ancaq oksigenin həcmi qədər su dolur. Havanın digər hissəsi azotdur və azot bu mühitdə yənmir. Nəticədə dolan hissənin nisbəti oksigenin havadakı həcm nisbəti qədər olur. Şagirdlər bu suallara cavab verməkdə çətinlik çəkəndə müəllim istiqamətverici suallarla köməklik göstərir, onları düzgün cavaba yönlədir. Təcrübəni həyata keçirmək mümkün olmadıqda videodan istifadə edilə bilər:

<https://www.youtube.com/watch?v=HM4BIWFh6Xs>

İZAHETMƏ Müzakirələrin sonunda müəllim şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirir, “yanma üçbucağı”na əsasən yanma prosesini izah edir. Yanma reaksiyasının başlanması üçün oksigen, yanacaq və müəyyən miqdar istiliyə ehtiyac olduğunu bildirir. Müəllim kifayət qədər başlanğıc istiliyinin miqdarının hər maddə

üçün fərqli olduğunu, lazımi miqdar istilik olmadan yanma reaksiyasının baş verməyəcəyini müxtəlif misallarla izah edir. Şagirdlərə də gündəlik həyatlarından müxtəlif nümunələr göstərmələrini təklif edir. Bu izahdan sonra yanma reaksiyası nəticəsində alınan istiliyin hər zaman başlanğıc istilik miqdarından çox olduğunu nümunələrlə göstərir və yanma reaksiyalarının ekzotermik reaksiyalara aid olduğunu bildirərək yanma reaksiyalarının tərifini (“Oksigenlə reaksiya nəticəsində istiliyin alınması ilə baş verən reaksiyalara yanma reaksiyaları deyilir”) təqdim edir. Bu tərifdən sonra şagirdlərə “*Yanma üçbucağı*”nın elementlərindən biri prosesdən uzaqlaşdırılarsa, nə baş verər?” sualı ünvanlanır. Yanğının baş verməyəcəyi və nə üçün yanğın sönməyə cavabı alındıqda uzaqlaşdırılmanın necə olacağı müzakirə edilir. Müzakirəni dərslikdə verilmiş təbii qaz sızması nümunəsinə və ya daha fərqli nümunəyə əsasən aparmaq olar. Bu zaman verilən video da nümayiş etdirilə bilər:

https://www.youtube.com/watch?v=EuUM9V5_j88.

Bu nümunədən sonra bioloji sistemlərdə enerjinin əldə edilməsi, xüsusilə qlükozanın oksigenlə reaksiyasının yanma reaksiyasına bənzədiyi qeyd edilir, insan və heyvanların orqanizminin davamlılığı üçün bu reaksiyadan əldə edilən enerjiyə ehtiyac olduğu vurğulanır. Amma azotun oksigen ilə reaksiyası zamanı istilik ayrılmadığı üçün belə reaksiyaların yanma reaksiyası hesab edilmədiyini izah olunur.

Bu izahdan sonra müəllim şagirdlərə yanma reaksiyalarından istilik əldə edilmədən əlavə maddələrin tərkibinin müəyyənləşdirilməsi üçün də istifadə edildiyini bildirir. Xüsusilə yeni kəşf edilmiş maddələrin tərkibinin və elementlərin say nisbətinin təyin edilməsində faydalı olduğu qeyd edilir. Müəllim dərslikdə verilmiş sxem üzərində bu prosesi izah edir:



1. Bu bölməyə tərkibi naməlum olan maddənin toz halında daxil edildiyini izah edir;
2. Bu bölmədə yüksək temperaturda maddələrin yandırıldığını qeyd edir;
3. Detektorda yanma məhsullarının təyin ediliyini izah edir.

Şagirdlərin diqqətini təyin edilən birləşmələrin başlanğıc maddənin tərkibindəki hansı elementləri göstərdiyini əks etdirən cədvələ yönəldir. Təyin edilən reaksiya məhsullarının molekulyar sayına görə və “Maddə kütləsinin saxlanması qanunu”na əsasən başlanğıc maddənin formulunu müəyyənləşdirir. Bu zaman metanın yanma reaksiyası nümunə olaraq istifadə edilə bilər.

ARAŞDIRMA Bu izahdan sonra “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” bloku şagirdlərlə müzakirə edilir. Bu blokda izah olunmuş material konkret tapşırıq ilə əlaqələndirilir. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, naməlum maddənin 1 molekulyarının tam yanmasından 3 molekulyar CO_2 və 4 molekulyar H_2O əmələ gəlir. Buna əsasən maddənin formulunun C_3H_8 olduğu müəyyən edilir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu blokda üç tapşırıq verilmişdir.

1. Təbii qazın yanması ilə oduncağın yanmasını müqayisə edərək oxşarlıqları və fərqləri müəyyənləşdirin. [Cavab.

Oxşarlıqlar:

- Hər ikisinin yanması üçün başlanğıc istiliyə ehtiyac var.
- Hər ikisi yandıqda karbon qazı və su əmələ gəlir, qaz halında maddə ayrılır və s.

Fərqlər:

- *Təbii qazın yanması üçün lazım olan başlanğıc istilik oduncaq üçün lazım olan başlanğıc istilikdən daha azdır.*
- *Oduncaq daha uzun müddətdə yanır.*
- *Oduncaq yanan zaman kül qalır, təbii qazın yanması zamanı isə kül qalmır və s.]*

2. Naməlum maddənin yanmasından CO_2 , H_2O və SO_2 alınrsa, bu maddənin tərkibində hansı elementlərin olduğunu əminliklə söyləmək olar? Yanan maddənin tərkibində oksigenin olması mümkündürmü? Cavablarınızı əsaslandırın.

[Cavab. Dərslərdə verilmiş cədvəldən istifadə edərək müəyyən edilir ki, CO_2 , H_2O və SO_2 naməlum maddənin tərkibində olan karbon, hidrogen və kükürd elementlərinin olduğunu təyin etməyə əsas verir. Naməlum maddənin tərkibində oksigenin olmasını isə "Maddə kütləsinin saxlanması qanunu"na əsasən hesablama ilə müəyyən etmək olar. Reaksiya məhsullarının hamısının tərkibində oksigen olduğu üçün başlanğıc maddənin tərkibində də oksigen ola bilər.]

3. Tərkibində oksigen olmayan maddə (X) oksigen qazı ilə qarışdırılır. Bu qarışıqda molekulların say nisbəti $n(\text{X}) : n(\text{O}_2) = 4 : 15$, tam yanma zamanı alınan qarışıqda isə $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{N}_2) : n(\text{O}_2) = a : 10 : 2 : 6$ kimi olur. a -nı və yanan maddənin formulunu müəyyən edin.

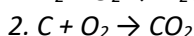
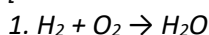
[Cavab. Verilən say nisbətinə və "Maddə kütləsinin saxlanması qanunu"na əsasən a -nı və yanan maddənin formulunu təyin etmək mümkündür. Bu zaman molekulların say nisbətində olan ədədləri onların molekul sayı kimi də qəbul edə bilərik. Əvvəlcə başlanğıcda oksigen qazının molekul sayından oksigen atomlarının sayının $2 \cdot 15 = 30$ olduğu müəyyənləşir. Bu zaman "Tərkibində oksigen olmayan" ifadəsinə əsasən başlanğıcda bütün oksigenin oksigen qazından gəldiyini dəqiqləşdiririk. Məhsulların tərkibindəki oksigen atomlarının cəmi 30-a bərabər olmalıdır. Bu halda $2 \cdot a + 10 \cdot 1 + 6 \cdot 2 = 30$ olur. Bu tənliyi həll edərək $a = 4$ olduğu müəyyənləşdirilir. Növbə ilə digər elementlərin sayları da belə müəyyənləşir: $n(\text{C}) = a = 4$; $2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}) = 2 \cdot 10 = 20$; $2 \cdot n(\text{N}_2) = n(\text{N}) = 2 \cdot 2 = 4$. Hesabladığımız rəqəmləri 4-ə (naməlum maddənin molekul sayına) bölərək elementlərin naməlum maddənin daxilindəki nisbətləri müəyyənləşdiririk. Buna əsasən naməlum maddənin formulunun CH_5N olduğu müəyyənləşir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslərin "Öyrəndiklərinizi yoxlayın" rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Yanma reaksiyasına nümunə göstərin və bu reaksiyanın yanma reaksiyası olduğunu izah edin.

[Cavab.



Maddələr oksigenlə reaksiyaya daxil olur və istilik ayrılır.]

2. Qlükozanın enerji mənbəyi olmasının səbəbi nədir?

[Cavab. Qlükoza oksigenlə reaksiyaya daxil olduqda enerji ayrılır. Bu enerji canlıların həyatı proseslərinin davamiyyəti üçün istifadə olunur.]

3. Nə üçün azotun oksigenlə reaksiyası yanma reaksiyası deyil?

[Cavab. Yanma reaksiyasının tərifinə əsasən bu reaksiya nəticəsində istilik ayrılmalıdır. Bu reaksiya isə azotun oksigenlə reaksiyası olmasına baxmayaraq istiliyin udulması ilə baş verir (endotermik reaksiyadır). Bu səbəbdən reaksiya yanma reaksiyası deyil.]

4. Maddənin yanma məhsulları karbon qazı və su buxarı olarsa, bu maddə metan, ammoniyak, yaxud etil spirti ola bilərmi? Cavablarınızı əsaslandırın.

[Cavab. Bu maddə metan və ya etil spirti ola bilər. Çünki metan və etil spirtinin yanma reaksiyasının məhsulları karbon qazı və su olur. Ammoniyak isə ola bilməz, çünki ammoniyakın yanma reaksiyasının məhsullarından biri azot qazıdır və bu zaman karbon qazı alınmır.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Yanma reaksiyalarını müəyyən edir və prosesin mahiyyətini izah edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Yanma reaksiyalarının tənliliklərini tərtib edir.	Sual-cavab
Yanğının söndürülməsinin mahiyyətini izah edir və yanğının söndürülməsi üçün təkliflər verir.	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət
Yanma məhsullarına əsasən tərkibi məlum olmayan maddənin formulu təyin edir.	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 5.2

Oksidlər (1 saat)

- Dərslik: səh. 38
- İş dəftəri: səh. 23

Altstandartlar	8-1.1.1
Təlim məqsədləri	Müxtəlif maddələrin yanma reaksiyalarından oksidlərin alınmasını izah edir. Oksidləri tanıyır. Oksidləri adlandırır və formullarını tərtib edir.
XXI əsr bacarıqları	İnteraktivlik, tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, tədqiqat bacarığı, problemin həlli yollarını düşünmək.
Köməkçi vasitələr	Spirt lampası, tutqac, metal qaşığı, maqnezium lenti, kalsium, sink, alüminium, mis və gümüş parçalar, kükürd tozu, fosfor tozu, kömür parçası.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=NnFzHt6l4z8 https://www.youtube.com/watch?v=dszSKIM5rqk https://www.youtube.com/watch?v=Y12R0EgOJOo https://www.youtube.com/watch?v=JXGWZj7cl-E https://www.youtube.com/watch?v=yn4HMRPKslo https://www.youtube.com/watch?v=V1sQO91UvFI https://www.youtube.com/watch?v=mjkuSm__G7s https://www.youtube.com/watch?v=dg0za--6qTc

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Maqnezium lentinin yanması reaksiyasının müzakirə olunması.

İzahətmə. Yanma reaksiyalarından oksidlərin alınmasının izah edilməsi, oksidlərin tərkibinin digər maddələrdən fərqləndirilməsi, oksidlərin adlandırılması və formullarının tərtib edilməsi.

Araşdırma. Elementlərin oksigenlə reaksiyalarının tədqiqi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-8.

Qiymətləndirmə. Müxtəlif maddələrin yanma reaksiyalarından oksidlərin alınmasının izah edilməsi, oksidlərin müəyyən edilməsi, oksidlərin adlandırılması və formullarının tərtib edilməsi.

CƏLBƏTMƏ Mövzunun giriş hissəsində şagirdlərin daha öncədən tanış olduqları maqnezium lentinin yanması reaksiyasının şəkli verilmişdir. Müəllim şagirdlərin bu reaksiyanın hansı əlamətlərinə əsasən yanma reaksiyası olduğunu müəyyənləşdirmələrini təklif edir. Daha sonra onlara giriş hissədə verilmiş sualları yönəldir. *“Bu zaman hansı reaksiya baş verir? Reaksiyanın tənliyi necə olar?”* suallarına şagirdlər reaksiyanın “söz tənliyi”ni və ya kimyəvi tənliyini yazaraq cavab verə bilirlər. *“Reaksiya məhsulu tərkibinə görə tanıdığınız hansı maddələrə oxşardır?”* sualına isə “sönməmiş əhəng”, “su”, “karbon qazı” və s. kimi cavablar verilə bilər. Şagirdlər bu suala cavab verməkdə çətinlik çəkəndə müəllim onlara istiqamət verə bilər. Qeyd oluna bilər ki, bu maddə iki elementdən təşkil olunub, biri oksigendir və s. *“Bütün metallar yanarmı?”* sualına isə şagirdlər cavab verməkdə çətinlik çəkə bilirlər. Müəllim bütün mümkün cavabları

şagirdlərdən alır. Bu zaman müəllim şagirdlərdən saf halda hansı metalları gördüklərini və bu metallardan hansılarının çətin reaksiyaya daxil olduğunu düşündüklərini soruşa bilər. Bu zaman “qızıl”, “gümüş” kimi cavablar qəbul edilir.

İZAHETMƏ Bu hissədə müəllim hidrogenin və maqneziumun oksigenlə reaksiyalarını lövhəyə yazaraq ikisinin reaksiya məhsulları arasındakı tərkib oxşarlığını qeyd edir. Nəticədə oksidlərin tərfi şagirdlərə təqdim edilir (“Biri oksigen olmaqla iki elementli əksər kimyəvi birləşmələrə oksidlər deyilir”). Tərfi təqdim edildikdən sonra müəllim şagirdlərə bəzi oksidləri tanıdıqlarını xatırladır, bu oksidlərin formullarını lövhəyə yazıb adlarını şagirdlərdən soruşur. Daha sonra sulfat turşusu, kalsium karbonat, ammonyak kimi maddələrin formullarını yazaraq bu maddələrin oksigenli maddələr olsalar da, oksid olmadıqlarını bildirir.

ARAŞDIRMA Daha sonra müəllim şagirdlərə bir sıra maddələrin yanma reaksiyalarını müşahidə etməyi təklif edir və onların diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Bu blokda müxtəlif elementlərin yanması və oksidlərin alınması həyata keçirilir. Müəllim şagirdlərə yanma reaksiyası aparılacaq maddələri tanıdır, reaksiya zamanı nələrin müşahidə edilmə ehtimalı olduğunu onlarla müzakirə edir. Bunun əsasında şagirdlərdən dəftərlərinə aşağıdakı formada cədvəl çəkmələrini tapşırır:

Yanan maddə	Maqnezium	Kalsium	Sink	Alüminium	Mis	Gümüş	Kükürd	Fosfor	Karbon
Reaksiya baş verdi mi?									
Reaksiya əlaməti									
Reaksiya məhsulu									

Şagirdlər qruplara bölünməklə maqnezium lenti, kalsium, sink, alüminium, mis və gümüş parçalarını spirt lampasının alovuna növbə ilə yaxınlaşdırır və müşahidələrini qeyd edirlər. Kükürd və fosforu dəmir qaşıqda, kömürü isə metallar kimi tutqacla alova yaxınlaşdırırlar. Laboratoriya şəraitində təcrübələri həyata keçirmək mümkün olmadıqda aşağıdakı videomateriallardan istifadə etmək olar. Videolar səssiz də izlənilə bilər:

Maqneziumun yanması	https://www.youtube.com/watch?v=NnFzHt6l4z8
Kalsiumun yanması	https://www.youtube.com/watch?v=dszSKIM5rqk
Sinkin yanması	https://www.youtube.com/watch?v=Y12R0EgOJOo
Alüminiumun yanması	https://www.youtube.com/watch?v=JXGWZj7cl-E
Misin yanması	https://www.youtube.com/watch?v=yn4HMRPKslo
Kükürdün yanması	https://www.youtube.com/watch?v=V1sQO91UvFI
Fosforun yanması	https://www.youtube.com/watch?v=mjkuSm__G7s
Kömürün yanması	https://www.youtube.com/watch?v=dg0za--6qTc

Təcrübələr bitdikdən və müşahidələr yekunlaşdıqdan sonra müəllim cədvəli tamamlamağı təklif edir. Məsələn, bu zaman maqnezium üçün cədvəlin uyğun xanalarına “bəli”, “parlaq işıq, istilik”, “ağ kül” yazıla bilər. Sonra “Hansı reaksiyalar baş verdi? Bu reaksiyalar hansı əlamətlərlə müşahidə olundu?” sualları ilə şagirdlərin cədvəllə yazdıqları məlumatlar müzakirə olunur. “Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz?” sualı əsasında müəllim şagirdlərin təkliflərini alır və ümumiləşdirmə aparır.

İZAHETMƏ Müəllim bir neçə elementin yanma reaksiyasının kimyəvi tənliyini yazmaqla oksidlərin alınmasını izah edir. Bu üsulun oksidlərin alınmasının ən sadə yolu olduğunu bildirir. Şagirdlərin diqqətini

“Düşün·Müzakirə et·Paylaş” blokuna yönəldir, digər yanma reaksiyaları zamanı da oksidlərin alındığını onların diqqətinə çatdırır, nümunələr verir. Bu reaksiya tənliliklərinin yazılması zamanı əvvəlki mövzuda verilmiş elementlərlə onların yanma məhsullarının əlaqəsini əks etdirən cədvəldən istifadə edilə bilər. Bu əlaqəni tamamlamaq üçün müəllim şagirdlərin diqqətini digər “Düşün·Müzakirə et·Paylaş” blokuna yönəldir. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, reaktorda yanma reaksiyası baş verir və oksidlər alınır, yanan maddənin formulu isə FeS_2 -dir.

Sonra müəllim oksidlərin adlandırılmasını izah edir. İzahı ilk öncə qələvi və qələvi-torpaq metallarından, alüminium və sinkdən başlayır. Bildirir ki, bu metalların hər biri yalnız bir oksid əmələ gətirir, bunu onların sabit oksidləşmə dərəcəsi əmələ gətirmələri ilə izah edir. Bildirir ki, bu oksidləri adlandırdıqda əvvəlcə metalın adı, sonra isə “oksid” sözü qeyd olunur. Sonra dəyişkən oksidləşmə dərəcəsi əmələ gətirən metalların (Fe, Mn, Cr, Cu və s.) oksidlərinə keçid edir. Bildirir ki, bu metallar oksidləşmə dərəcələrinə uyğun bir neçə oksid əmələ gətirir. Şagirdlərdən bu oksidlərin adlarının fərqləndirilməsi üçün təkliflər alır. Ehtiyac olarsa, istiqamətverici məlumatlar ilə onlara kömək edir. Sonra bu cavabları ümumiləşdirərək bildirir ki, bu oksidləri adlandırdıqda metalların adından sonra onların oksidləşmə dərəcələri rum rəqəmləri ilə mötərizədə qeyd olunur. Sonra müəllim şagirdlərə “Kimyəvi rabitələr” bölməsində tanış olduqları binar maddələrin formullarının yazılması qaydalarını xatırladır. Oksidlərin adlarına əsasən formulların yazılmasını təklif edir.

Daha sonra isə müəllim qeyri-metal oksidlərinin adlandırılması qaydasını izah edir. Qeyri-metal oksidlərinin adlandırılması üçün şagirdlərə yunan saylarını əzbərləməyi tövsiyə edir. Bu halda da müəllim şagirdlərə oksidlərin adına əsasən formullarının yazılmasını təklif edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirirlər. Bu blokda üç tapşırıq verilmişdir.

1. PH_3 maddəsinin yanmasından difosfor pentaoksid və su alınır. Reaksiyanın tənliyini tərtib edin.

[Cavab. $2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$]

2. Li_2O , Cr_2O_3 , Cu_2O , H_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , SiO_2 , CO_2 , SO_3 və Cl_2O_7 oksidlərini adlandırın.

[Cavab.

Li_2O	Litium oksid	NO	Azot monooksid	SiO_2	Silisium dioksid
Cr_2O_3	Xrom(III) oksid	N_2O_3	Diazot trioksid	CO_2	Karbon dioksid
Cu_2O	Mis(I) oksid	NO_2	Azot dioksid	SO_3	Kükürd trioksid
H_2O	Dihidrogen monooksid	N_2O_5	Diazot pentaoksid	Cl_2O_7	Dixlor heptaoksid]

3. Metan natamam yandıqda dəm qazı əmələ gəlir. Bu reaksiyanın tənliyini tərtib edin.

[Cavab. $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərsliyin “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. NH_3 , SO_2 , KNO_3 və Na_2O maddələrindən hansılar oksiddir? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab.

NH_3 - oksid deyil çünki tərkibində oksigen yoxdur;

KNO_3 - oksid deyil çünki tərkibində üç element var;

SO_2 və Na_2O - oksiddir, çünki biri oksigen olmaqla iki elementdən təşkil olunub.]

2. Kalsium, alüminium, kükürd və hidrogenin yanma reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

[Cavab. $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$; $2\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$; $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$; $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$.]

3. Metal oksidlərini adlandırın.

a. Fe_2O_3 b. CrO c. K_2O d. CuO e. MgO

[Cavab. a. Fe_2O_3 – dəmir(III) oksid; b. CrO – xrom(II) oksid; c. K_2O – kalium oksid; d. CuO – mis(II) oksid; e. MgO – maqnezium oksid.]

4. Oksidlərin formulunu tərtib edin.

- a. alüminium oksid b. civə(II) oksid c. mis(I) oksid d. sink oksid
e. diazot trioksid f. kükürd dioksid g. azot monooksid h. karbon dioksid

[Cavab.

- a. alüminium oksid – Al_2O_3 b. civə(II) oksid – HgO c. mis(I) oksid – Cu_2O d. sink oksid – ZnO
e. diazot trioksid – N_2O_3 f. kükürd dioksid – SO_2 g. azot monooksid – NO h. karbon dioksid – CO_2]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Müxtəlif maddələrin yanma reaksiyalarından oksidlərin alınmasını izah edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Oksidləri müəyyən edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, tapşırıq
Oksidləri adlandırır.	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Oksidlərin formullarını tərtib edir.	Tapşırıq

Mövzu 5.3

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları (1 saat)

- Dərslik: səh. 41
- İş dəftəri: səh. 25

Altstandartlar	8-1.1.1
Təlim məqsədləri	Oksidləşmə və reduksiya proseslərini oksigen və hidrogen atomlarının sayına görə müəyyənləşdirir. Oksidləşmə və reduksiya proseslərini oksidləşmə dərəcəsinə görə müəyyənləşdirir. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının mahiyyətini izah edir. Oksidləşdirici, reduksiyaedici, oksidləşmə və reduksiya məhsullarını təyin edir.
XXI əsr bacarıqları	İnteraktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, ünsiyyət.
Köməkçi vasitələr	A3 və ya daha böyük vərəqlər, rəngli flomasterlər.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=DvYs1HILq1g https://www.youtube.com/watch?v=_KyyVhlUDNU

Dərsin qısa planı.

Cəlbətmə. Ətraf mühitdə baş verən oksidləşmə proseslərinin tədqiqi (dəmirin paslanması, almanın qaralması və s.).

İzahetmə. Oksidləşmə-reduksiya prosesinin mahiyyətinin öyrənilməsi.

Araşdırma. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında oksidləşdirici və reduksiyaedici maddələr, oksidləşmə və reduksiya prosesləri, oksidləşmə və reduksiya məhsullarının müəyyən olunması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. № 1 - 3. İD: № 1-11.

Qiymətləndirmə. Oksidləşmə və reduksiya proseslərinin oksigen və hidrogen atomlarının sayına görə müəyyənləşdirilməsi, oksidləşmə və reduksiya proseslərinin oksidləşmə dərəcəsinə görə müəyyənləşdirilməsi, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının mahiyyətinin izah olunması, oksidləşdirici, reduksiyaedici, oksidləşmə və reduksiya məhsullarının təyin edilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim şagirdləri “paslanmış mismar” və “qaralmış alma” şəkilləri ilə tanış olmağa dəvət edir. Şəkillər əsasında bu blokda olan suallar üzərində müzakirə təşkil edir. “*Dəmir mismarlarda və almada baş verən dəyişiklik kimyəvi hadisənin nəticəsidir, yoxsa fiziki?*” sualı ilə müzakirə təşkil edir. Şagirdlər rəng dəyişməsinə görə hər iki hal üçün “fiziki hadisə” cavabını verə bilirlər. Bu cavab olduqda müəllim şagirdlərin diqqətini hadisənin geri dönməyən bir proses olduğuna yönəldir. Onları pasın və qəhvəyi rəngli almanın təmiz mismar və təzə almadan fərqli olduğuna, artıq yeni maddələr alındığına yönəldərək “kimyəvi hadisə” cavabını alır. Daha sonra şagirlərə “*Baş verən dəyişikliyin səbəbi hansı reaksiyalardır?*” sualını təqdim edir. Bu müzakirə hər iki əşyanın hava ilə təması nəticəsində reaksiyanın baş verdiyi səbəbin havadakı oksigenlə olduğu cavabı alınana qədər davam etdirilir.

İZAHETMƏ Müzakirə nəticəsində müəllim kimyəvi reaksiyaların ekzotermik və ya endotermik olmasından asılı olmadan tərkibində oksigen sayının dəyişməsi əsasında qruplaşdırıla bildiyini şagirdlərə bildirir. Müəllim oksigen sayı artdıqda maddənin oksidləşdiyini və prosesin oksidləşmə olduğunu, azaldıqda isə reduksiya olunduğunu, prosesin reduksiya prosesi olduğunu bildirir. “Reduksiya” sözünün ingilis dilində “reduction” sözü ilə əlaqəli olaraq “azalma” mənasını verdiyi şagirdlərin diqqətinə çatdırıla bilər. “Reduksiya” sözünün mənasının bilinməsi şagirdlərin oksidləşmə və reduksiya proseslərinin fərqi başa düşməsinə asanlaşdırıla bilər. Müəllim mövzuda verilmiş müxtəlif nümunələrdən istifadə edərək oksidləşmə-reduksiya proseslərinin fərqi oksigen sayının artması və azalmasına əsasən izah edir. Nümunələr üzərində oksidləşmə-reduksiya proseslərini həm də hidrogen sayının artıb-azalması ilə müəyyənləşdirilə biləcəyini bildirir. Lakin qeyd edir ki, bu halda yanma oksigen sayına nisbətən əksinə olur. Maddənin tərkibində hidrogen atomunun sayı artırsa, reduksiya olunur, azalırsa, oksidləşir. Müəllim aşağıdakı cədvəl ilə tamamlamaqla ümumiləşdirmə aparmağı təklif edir.

Atom sayının dəyişməsi	Oksigen	Hidrogen
Artır		
Azalır		

Cədvəlin tamamlanmış forması aşağıdakı kimi olur:

Atom sayının dəyişməsi	Oksigen	Hidrogen
Artır	Oksidləşmə	Reduksiya
Azalır	Reduksiya	Oksidləşmə

Dərsin bu hissəsində müəllim oksidləşmə-reduksiya proseslərinin eyni anda bir-biri ilə əlaqəli şəkildə baş verdiyini bildirir. Hər iki prosesin bir-birindən əlaqəsiz şəkildə baş vermədiyini izah edir, biri olmasa digərinin də olmayacağını xüsusi qeyd edir. Bunu bir neçə misal təqdim etməklə şagirdlərin izah etməsini təklif edir. Sonra müəllim “Bilirsinizmi?” bloku ilə şagirdləri tanış edir. “Paslanmış mismar” və “qaralmış alma” ilə əlaqəli kimyəvi proseslərin mahiyyətini izah edir.

Sonra müəllim şagirdləri “oksidləşdirici” və “reduksiyaedici” anlayışları ilə tanış edir, “-ləşdirici”, “-ləşmə” və “-ləşir” kimi sonluqların “oksid” sözünə əlavə edilməklə elmi mənaların dəyişdiyini dəqiqliklə şagirdlərə bildirir.

ARAŞDIRMA Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün·Müzakirə et·Paylaş” blokunda olan tapşırıqə yönəltməklə müzakirə təşkil edir. Şagirdlər müəyyən edilir ki, $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasında oksidləşmə və reduksiya proseslərinin müəyyənləşdirilməsi üçün həm hidrogen, həm də oksigen sayından istifadə edilə bilər. İzah olunur ki, mis(II) oksidin (CuO) oksigen sayının azalması ilə prosesin reduksiya ($\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$), ammoniyakın (NH_3) isə hidrogen sayının azalması ilə prosesin oksidləşmə olduğu müəyyən olunur ($\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$).

İZAHETMƏ Sonra müəllim oksidləşmə-reduksiya proseslərinin daha dərinə tədqiqinin prosesin əslində elektron mübadiləsi əsasında baş verdiyini bildirir və bu yanaşmaya əsasən oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının tərifini verir ("Elektron mübadiləsi ilə baş verən reaksiyalara oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları deyilir"), alüminiumun yanma reaksiyası misalında bunu izah edir. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektron verilməsinin oksidləşmə, alınmasının isə reduksiya, elektron alan maddənin oksidləşdirici, elektron verən maddənin isə reduksiyaedici adlandığını qeyd edir. Alüminiumun yanma reaksiyası misalı üzərində alüminiumun elektron verdiyinə görə reduksiyaedici, oksigenin elektron aldığına görə oksidləşdirici olduğunu izah edir. Sonra başqa reaksiyalar üzrində bu əməliyyatları etmək üçün onların diqqətini "Fəaliyyət" blokuna yönəldir.

ARAŞDIRMA "Fəaliyyət" blokunu yerinə yetirmək üçün əvvəlcə müəllim verilmiş nümunəni izah edir, *oksidləşdirici-reduksiya-reduksiya məhsulu və reduksiyaedici-oksidləşmə-oksidləşmə məhsulu* zəncirləri qurur. Sonra şagirdləri dörd qrupa bölür və hər qrupa verilmiş nümunələrdən birini tapşırır. Fəaliyyətin bu sxemə əsasən həyata keçirilməli olduğunu onların diqqətinə çatdırır. Şagirdlər hər kimyəvi reaksiya üçün oxşar sxemi tərtib etməklə tapşırıqları yerinə yetirirlər. Sonra müəllim müzakirə üçün verilmiş suallar ilə ("Hansı reaksiyada oksigen atomunun sayının artmasına görə oksidləşmə prosesini müəyyən etmək olar?" "Hansı reaksiyada oksigen atomunun sayının azalmasına görə reduksiya prosesini müəyyən etmək olar?" "Nə üçün oksigen atomunun sayının artması və ya azalması ilə, yaxud elektron alış-verişinə əsasən müəyyən edilən oksidləşmə və reduksiya prosesləri üst-üstə düşür?") şagirdlərlə müzakirə edir. Hər bir qrup sualları özlərinə təqdim edilmiş kimyəvi reaksiya tənliyinə əsasən cavablandırır.

İZAHETMƏ Şagirdlərin cavablarını ümumiləşdirərək müəllim oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının oksigen sayına və elektron mübadiləsinə əsasən üst-üstə düşmə səbəblərini izah edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə "Öyrəndiklərinizi tətbiq edin" blokundakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir.

1. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ reaksiyasında hidrogen atomunun sayına əsasən oksidləşən və reduksiya olunan maddələri müəyyən edin.
[Cavab. CH_4 -də hidrogen sayı azaldığı üçün oksidləşir, Cl_2 -də bir xlor hidrogenlə əvəz edildiyi üçün reduksiya olunur.]
2. Sənayedə dəmir(III) oksidi hidrogen qazı ilə reduksiya etməklə dəmir alınır. Bu reaksiyanın tənliyini tərtib edin, oksidləşmə və reduksiya məhsullarını müəyyənləşdirin.
[Cavab. Reaksiya tənliyi $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ kimi olur. Dəmir(III) oksid oksigenini itirdiyi üçün reduksiya olunur və dəmir reduksiya məhsuludur. Hidrogen isə oksigenlə birləşdiyi üçün oksidləşir və oksidləşmə məhsulu olaraq su əmələ gəlir.]
3. $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$ reaksiyasında hidrogen atomunun sayına və oksidləşmə dərəcəsinə görə reduksiya prosesini müəyyən edin. Nəticə eyni alındımı? Cavabınızı əsaslandırın.
[Cavab. Kalsium hidrogenlə birləşir və hidrogen sayı artdığı üçün kalsiumun reduksiya olunduğu müəyyən olunur. Kalsiumun oksidləşmə dərəcəsi "0"-dan "+2"-ə dəyişir, elektron verərək oksidləşir. Göründüyü kimi, bu halda iki üsulun nəticəsi üst-üstə düşür. Səbəb hidrogen ilə birləşdikdə metalların elektron verməsidir. Hidrogen sayının dəyişməsinə əsasən reduksiya prosesinin müəyyən edilməsi hidrogenin qeyri-metallar ilə birləşməsinə aiddir. Bütün hallarda oksidləşmə və reduksiya proseslərinin müəyyən edilməsi elektron mübadiləsinə əsasən müəyyən edildikdə daha dəqiq olur.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərsləyin "Öyrəndiklərinizi yoxlayın" blokunda verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları nədir?
[Cavab.
a. Maddənin tərkibində oksigen sayının artıb-azalması ilə baş verən reaksiyalara oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları deyilir.

b. Elektron mübadiləsi ilə baş verən reaksiyalara oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları deyilir.]

2. Kükürd oksigen ilə reaksiyada ... , hidrogen ilə reaksiyada isə

Boşluqlara uyğun *oksidləşir* və ya *reduksiya olunur* ifadələrini müəyyən edin. Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. Kükürd oksigen ilə reaksiyada oksidləşir, hidrogen ilə reaksiya da isə reduksiya olunur. Kükürdün oksigen ilə reaksiyası zamanı oksigen atomlarının sayı artır ($S + O_2 \rightarrow SO_2$): kükürd oksidləşir, hidrogen ilə reaksiyası zamanı isə hidrogen atomlarının sayı artır ($S + H_2 \rightarrow H_2S$): kükürd reduksiya olunur. Oksidləşmə dərəcəsinə görə baxdıqda $S \rightarrow SO_2$ çevrilməsində kükürdün oksidləşmə dərəcəsi "0"-dan "+4"-ə dəyişir, kükürd elektron verir və oksidləşir. $S \rightarrow H_2S$ çevrilməsində kükürdün oksidləşmə dərəcəsi "0"-dan "-2"-yə dəyişir, kükürd elektron alır və reduksiya olunur.]

3. $4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O$ reaksiyasında oksidləşdirici və reduksiyaedici maddələri müəyyən edin. Cavabınızı həm oksigen atomunun sayına, həm də oksidləşmə dərəcəsinə görə əsaslandırın.

[Cavab. Oksigen atomunun sayına görə Li reduksiyaedici, oksigen isə oksidləşdiricidir. Litiumun oksidləşmə dərəcəsi "0"-dan "+1"-ə dəyişdiyi üçün oksidləşir, oksigenin oksidləşmə dərəcəsi "0"-dan "-2"-yə dəyişdiyi üçün reduksiya olunur. Oksidləşən element reduksiyaedici, reduksiya olan element isə oksidləşdiricidir.]

4. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ reaksiyasında oksidləşmə və reduksiya məhsullarını müəyyən edin.

[Cavab. Verilən kimyəvi reaksiyanın iki məhsulu var: karbon qazı və su. Oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsinə əsasən karbon qazı həm oksidləşmə, həm də reduksiya məhsulu, su isə reduksiya məhsuludur.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Oksidləşmə və reduksiya proseslərini oksigen və hidrogen atomlarının sayına görə müəyyən edir.	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Oksidləşmə və reduksiya proseslərini oksidləşmə dərəcəsinə görə müəyyən edir.	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının mahiyyətini izah edir.	Cəlbətmə, fəaliyyət, tapşırıq
Oksidləşdirici, reduksiyaedici, oksidləşmə və reduksiya məhsullarını təyin edir.	Sual-cavab, fəaliyyət, tapşırıq

Elm, texnologiya, həyat (1 saat)

• Dərslik: səh. 46

"Elm, texnologiya, həyat" bölməsində yanğınsöndürmə qurğuları haqqında məlumat verilmişdir. Şagirdlər bu məlumatla evdə ətraflı tanış olduqları üçün müəllim hazırladığı suallar üzrə müzakirəyə başlaya bilər. O, müzakirələri elə təşkil etməlidir ki, aşağıdakı məsələlərə toxunulsun:

- Yanğınların qarşısının alınması yanma üçbucağının elementlərinə əsaslanır.
- Yanğının qarşısının alınması metodu qəzaya səbəb olan yanacağın təbiətindən asılıdır.
- Bütün yanğınlar eyni üsulla söndürülə bilməz.
- Yanğının qarşısının alınması üsulları beynəlxalq qruplaşdırmaya əsaslanır.

Bunun üçün müəllim əvvəlcədən şagirdlərə aşağıdakı istiqamətverici suallar üzrə məlumat toplamağı da tapşıra bilər:

- Su ilə söndürmə daha çox harada istifadə olunur?

- *Su ilə söndürə bildiyimiz yanğınları başqa hansı üsullarla söndürmək olar?*
- *Elektrik qəzası nəticəsində baş vermiş yanğını necə söndürmək olar?*
- *Neft artıqlarının yanması ilə baş verən qəzanı necə aradan qaldırmaq olar?*

Təqribən 15 dəqiqə müddətdə materialda olan əsas məlumatlar müzakirə oluna bilər, sonra isə şagirdlərin hazırladıqları əyani vəsaitlərə baxış keçirilər, onların təqdimatları dinlənilər.

Layihə (1 saat)

- **Dərslik:** səh. 47

Layihənin həyata keçirilməsində məqsəd ətraf mühitdə baş verə biləcək oksidləşmə-reduksiya proseslərindən bir nümunəni elmi yolla tədqiq etməkdir. Müəllim bir neçə gün əvvəl bir nümunə hazırlayıb laboratoriyada növbəti dərsə qədər saxlamalıdır. Həmçinin şagirdlərə də bu təcrübənin daha əvvəldən başlamasını tövsiyə etməlidir. Nümunələrin hazırlanma tarixləri sınaq şüşələrinin üzərinə yapışdırılmalıdır.

Tədqiqatın məqsədi isə oksidləşmə-reduksiya proseslərinin də digər kimyəvi reaksiyalar kimi hər zaman eyni şəraitdə baş vermədiyini, bu reaksiyaların reallaşması üçün müəyyən şəraitin və mühitin lazım olduğunu aşkarlamaqdır. Bu kimyəvi prosesin getməsinə təsir edən amillərin tədqiqini də bir əvvəlki bölmə ilə (“Kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər”) əlaqələndirmək mümkündür. Korroziya prosesinin oksidləşmə-reduksiya proseslərinə bir nümunə olduğunu qeyd etmək lazımdır. Lakin bu proses yuxarı siniflərdə tədris olunacağından daha çox məlumatın verilməsinə ehtiyac yoxdur.

6-cı BÖLMƏ

Turşular və əsaslar

Mövzu №	Adı	Saat	Dərslik (səh.)	İş dəftəri (səh.)
Mövzu 6.1	Turşular	2	52	32
Mövzu 6.2	Əsaslar	1	57	35
Mövzu 6.3	Turşular və əsasların ümumi alınma reaksiyaları	1	61	38
Mövzu 6.4	Duzlar	2	63	40
Mövzu 6.5	Duzların alınması	3	67	45
Mövzu 6.6	İon tənlilikləri	1	75	50
Mövzu 6.7	İonların təyini	2	79	53
	Elm, texnologiya, həyat	1	83	
	Layihə	1	86	
	Ümumiləşdirici dərs (xülasə və ümumiləşdirici tapşırıqlar)	1	88	55
	KSQ	1		
	CƏMİ	16		

Bölmənin qısa icmalı

Bu bölmədə şagirdlər 7-ci sinif “Kimya” dərslindən öyrəndikləri “turşular”, “əsaslar” və “duzlar” anlayışlarını genişləndirəcək, bu maddələri adlandıracaq, adlarına əsasən formullarını tərtib edəcək, onların məhlulda elektrik keçiriciliyini tədqiq edəcəklər. Həmçinin, oksidlər, əsaslar və turşuların bəzi xassələri ilə tanış olacaq, turşular, əsaslar və duzların alınma reaksiyaları ilə tanış olacaq, müxtəlif təcrübələr aparmaqla əsaslar, turşular və duzlar alacaqlar. Turşular, əsaslar və duzların iştirakı ilə məhlulda axıra qədər gedən reaksiyalar ilə tanış olacaq, bu reaksiyaların ion tənliliklərini tərtib edəcək, duzların məhlulunda olan ionları təyin etmək üçün müxtəlif təcrübələr aparacaqlar.

Mövzuların tədrisi bitdikdən sonra “Elm, texnologiya, həyat” bölməsində bəzi duzların bir sıra tətbiq sahələri ilə tanış olacaq, “Layihə” bölməsində isə turşu və əsaslar arasında baş verən reaksiyalarda pH və pOH əlaqəsini müəyyən edəcək, uyğun qrafik quracaqlar.

Bölməyə giriş

Müəllim bölmənin ilk səhifəsində verilən tarixi məlumatlar ilə şagirdlərin diqqətini bölməyə yönəldir. Duzların qədim zamanlardan yeməklərə qatılan qida əlavəsi olmasından başqa tətbiq sahələrini və bu tətbiq sahələrinə görə müxtəlif tarixi hadisələri (XVI əsrdə Fransa və Polşa arasında duz vergisinə görə konfliktlərin yaranması, “Duz yürüşü” və s.) yönləndirdiyini onların diqqətinə çatdırır, “Tarix” fənni ilə inteqrasiya edir. Müəllim müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə bu məlumatları genişləndirə və daha maraqlı edə bilər. Müəllim daha sonrakı dövrlərdə duzların müxtəlif maddələrin istehsalında istifadə olunması ilə müasir kimya sənayesinin mühüm xammalına çevrildiyini bildirir. Sonra o, dərsləkdə olan suallar ilə müzakirə təşkil edir:

- Xörək duzunun başqa hansı istifadə sahələrini bilirsiniz?
[Cavab: Yolların buzunun açılması, soyuducu məhlulların hazırlanması, tibdə, kosmetologiyada, dəri məmulatların emalında, heyvandarlıqda və s.]
- Xörək duzundan başqa hansı duzları tanıyırsınız?
[Cavab: Kalsium karbonat (əhəngdaşı, mərmər, təbaşir), kalium nitrat, çay sodası və s.]
- Duzlar hansı reaksiyalardan alınır? Bu reaksiyalara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?
[Cavab: Neytrallaşma reaksiyaları. Kalium hidroksid və nitrat turşusunun reaksiyasından kalium nitrat, natrium hidroksid və xlorid turşusunun reaksiyasından natrium xlorid alınır və s.]

Mövzu 6.1**Turşular (2 saat)**

- Dərslik: səh. 52
- İş dəftəri: səh. 32

Altstandartlar	8-1.3.1, 8-1.3.2, 8-1.3.5
Təlim məqsədləri	Turşuların formulunu yazır Turşuları adlandırır Turşuların molekullarının quruluşunu təsvir edir Elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətini izah edir Turşuların dissosiasiya tənliklərini tərtib edir (tam və mərhələli)
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, interaktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, ünsiyyət, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, tədqiqat bacarığı
Köməkçi vasitələr	Mil və kürəciklər (və ya plastilin və kibrit çöpləri), turşular, universal indikator, qırmızı lakmus kağızı, metiloranj, pH-metr
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=Lr4uyqLPEIU

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. Turşular haqqında əvvəlki sinifdə əldə olunan biliklərin xatırlanması və yeni mövzu ilə əlaqələndirilməsi

İzahətmə. Turşuların tərkibi və molekullarının quruluşlarının təsvir olunması, elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətinin izah edilməsi, turşuların dissosiasiya tənliklərinin tərtib edilməsi.

Araşdırma. Turşu molekullarının quruluşunun təsvir olunması, turşu məhlullarının elektrik cərəyanını keçirməsinin yoxlanılması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-9.

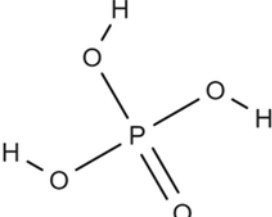
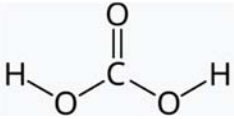
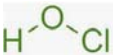
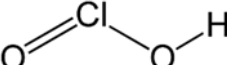
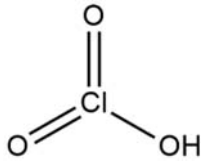
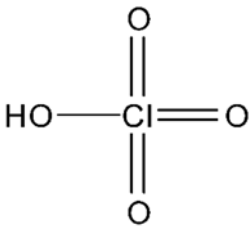
Qiymətləndirmə. Turşuların formulunun yazılması, turşuların adlandırılması, turşuların molekullarının quruluşunun təsvir edilməsi, elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətinin izah edilməsi, turşuların dissosiasiya tənliklərinin tərtib edilməsi.

CƏLBƏTMƏ Mövzunun giriş hissəsi şagirdlərin 7-ci sinif “Kimya” dərsliyindən öyrəndikləri materiala əsaslanır. Şagirdlərə bəzi turşuların formulunu, adını, təbiətdə tapılmasını, xassələrini və istifadə sahələrini bildikləri xatırladılır, bu bilikləri yada salmaq üçün suallar təqdim olunur (*Hansı turşuları tanıyırsınız? Təbiətdə tapılan turşulara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz? Turşulardan harada və hansı məqsədlər üçün istifadə olunur?*). Müzakirə zamanı şagirdlər sulfat, xlorid, nitrat, sulfid, ortofosfat, sirkə və karbonat turşularını tanıdıqlarını və onların formullarını bildiklərini nümayiş etdirə bilər. Təbiətdə tapılan turşulara qarışqa turşusu, limon turşusu və s. misal göstərilir, turşulardan məişətdə konservləşdirici kimi, təmizləyici vasitələrdə, qazlı içkilərdə və s. istifadə olunduğu vurğulanır. Müzakirə növbəti suallar ilə (*Onları suda həll etdikdə əmələ gələn mühit haqqında nə deyə bilərsiniz? Bu mühit hansı ion hesabına yaranır və bu ion məhlulda necə əmələ gəlir?*) davam etdirilir. Müəllim bu suallara şagirdlərin verdikləri cavabları dinlədikdən sonra mövzunun izah hissəsinə keçə bilər.

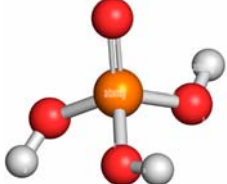
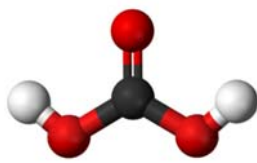
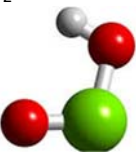
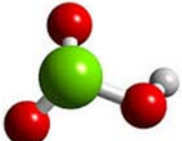
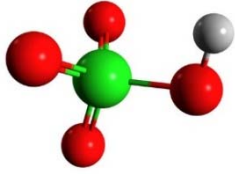
İZAHƏTMƏ Müəllim şagirdlərə turşuların tərkibinə görə ümumiləşdirmə aparmağı təklif edir. Onların diqqətini turşuların tərkibində olan eyni və fərqli “hissələrə” yönəldir. Müəyyən olunur ki, bütün turşuların tərkibində hidrogen atomu və onunla birləşən atom (məsələn, Cl, S) və ya atom qrupu (SO₄, PO₄, CO₃ və s.) var. Müəllim şagirdlərə turşuların tərifini verməyi təklif edir. Müzakirə zamanı turşuların hidrogen atomundan və turşu qalıqından təşkil olunmuş maddələr olduğu müəyyən olunur. Müəllim şagirdlərə turşuların adi şəraitdə halı (əksər turşular (sulfat turşusu, nitrat turşusu, xlorid turşusu və s.) maye halda, bəzi turşular bərk halda (ortofosfat turşusu və s.)) haqqında məlumat verir, laboratoriyada bu turşular varsa, nümayiş etdirir. Sonra onlara “Kimyəvi rəbitə” bölməsini xatırladır, turşuların

molekulyar, yoxsa qeyri-molekulyar maddə olduğunu soruşur. Bunun üçün şagirdlər turşuların bərk halda molekul kristal qəfəsi əmələ gətirdiyi və bu qəfəsin düyünlərində turşu molekullarının olduğunu bildirir. Müəllim “Kimyəvi rabitə” bölməsindən öyrəndiklərinə əsasən şagirdlərə turşuların turşu molekullarının quruluşunu təsvir etməyi təklif edir.

ARAŞDIRMA Bu məqsədlə o, şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Bu blokda sulfat turşusu molekulunun quruluşunun təsvir olunma addımları verilib. Bunun əsasında şagirdlər digər turşuların da quruluşlarını təsvir edir, müəllim ehtiyac olduqda köməklik edir. Müəllim şagirdləri qruplara ayırır verilmiş turşuları bu qruplar arasında bölə də bilər. Bu zaman hər qrup özünə aid fəaliyyəti tamamladıqdan sonra onu təqdim edir. Turşuların quruluşu aşağıdakı kimi olur:

H_3PO_4 – ortofosfat turşusu 	H_2CO_3 – karbonat turşusu 	HClO – hipoxlorit turşusu 
HClO_2 – Xlorit turşusu 	HClO_3 – xlorat turşusu 	HClO_4 – perxlorat turşusu 

Sonra müəllim diqqəti turşuların molekullarında olan hidroksid (OH) qruplarının sayına yönəldir, bunun turşunun əsaslığı adlandırıldığı qeyd edir. Daha sonra müəllim turşuların mil-kürəcik modellərini təqdim edir, onların quruluşlarının təsviri ilə mil-kürəcik modellərini əlaqələndirir. Müəllim həmçinin turşuların molekullarının təsvirinə əsasən mil-kürəcik modellərini şagirdlərin hazırlamasını da təklif edə bilər. Bu zaman məktəbin Kimya kabinetində olan mil və kürəciklərdən və ya plastilin və kibrit çöplərindən istifadə oluna bilər. Mil-kürəcik modelləri aşağıdakı kimi olur:

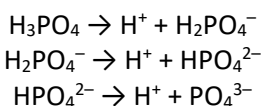
H_3PO_4 – ortofosfat turşusu 	H_2CO_3 – karbonat turşusu 	HClO – hipoxlorit turşusu 
HClO_2 – xlorit turşusu 	HClO_3 – xlorat turşusu 	HClO_4 – perxlorat turşusu 

Turşu molekullarının quruluşunun təsvirindən sonra müəllim şagirdlərin diqqətini digər “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Bu fəaliyyət zamanı şagirdlər turşu məhlullarının elektrik cərəyanını keçirməsini yoxlayır. Onlara bu məqsədlə istifadə olunan qurğunu nümayiş etdirir, onun hissələrini və bu qurğunun

işləmə mexanizmini şagirdlərin təsvir etməsini təklif edir. Müzakirə zamanı müəyyən olunur ki, məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlamaq üçün istifadə olunan qurğu sadə olub kimyəvi stəkan, elektrodlar, naqillər, lampa və sabit cərəyan mənbəyindən ibarətdir. Kimyəvi stəkana məhlul töküb naqilləri cərəyan mənbəyinə qoşduqda lampa yanarsa, məhlul elektrik cərəyanını keçirir. İlk olaraq bu təcrübə distillə suyu ilə, sonra isə ardıcıl olaraq sirkə turşusu məhlulu və xlorid turşusu məhlulu ilə aparılır. Laboratoriyada xlorid turşusu olmadıqda nitrat və ya sulfat turşularının məhlulları ilə də aparıla bilər. Təcrübələrin nəticələri “*Üç müxtəlif təcrübədə fərqli nə müşahidə etdiniz?*” sualı əsasında müzakirə olunur. Müəyyən olunur ki, distillə suyu götürüldükdə lampa yanmır, sirkə turşusu məhlulu götürüldükdə zəif, xlorid turşusu götürüldükdə isə parlaq yanır. “*Bu fərqi səbəbini necə izah edərdiniz?*” sualı ilə müzakirə davam etdirilir. Şagirdlər öz fikrlərini bildirir, müəllim dinlədikdən sonra izah verir. Təcrübənin aparılması mümkün olmadıqda videotəcrübə müşahidə oluna bilər:

<https://www.youtube.com/watch?v=Lr4uyqLPEIU>

İZAHETMƏ Müəllim elektrolitik dissosiasiya prosesini izah edir, elektrolitlər və qeyri-elektrolitlərin fərqi izah edir, xlorid və sulfat turşuları misalında dissosiasiya tənliklərinin tərtib olunması qaydasını təqdim edir. Sonra şagirdlərin diqqətini “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokuna cəlb edir, onlara ortofosfat turşusunun mərhələlərlə dissosiasiya tənliyini tərtib etmələrini təklif edir. Bu tənlik aşağıdakı kimi olur:



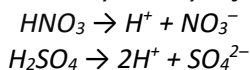
Müəllim turşuların məhlulunda hansı eyni ionun olduğunu soruşur və onu turşu məhlulunda hansı mühitin olması ilə əlaqələndirilməsini təklif edir. Müəyyən olunur ki, turşuların məhlulunda H^+ ionu olur və bu ion məhlulda turşu mühit əmələ gətirir. Müəllim şagirdlərə 7-ci sinifdə turşu mühitin müəyyən olunması üsullarını xatırlamağa cəlb edir. Yada salınır ki, universal indikator turşu mühitdə qırmızı rəngə, göy lakmus kağızı qırmızı rəngə, metiloranj isə qırmızı rəngə boyanır, pH turşu mühitdə 7-dən kiçik qiymət alır.

Sonra müəllim “*Nə üçün elektrolitlərin məhlulu elektrik cərəyanını keçirir?*” sualı ilə sinifə müraciət etməklə yeni müzakirə açır. Müəyyən olunur ki, məhluldan sabit elektrik cərəyanı keçirdikdə kationlar mənfəi yüklü elektroda (katoda), anionlar isə müsbət yüklü elektroda (anoda) doğru istiqamətlənir. Müzakirə “*Nə üçün xlorid turşusunun məhlulunda lampa parlaq, sirkə turşusunun məhlulunda isə zəif yanır?*” sualı ilə müzakirə davam etdirilir. Müzakirə zamanı müəyyən olunur ki, xlorid turşusu məhlulda tam, sirkə turşusu isə qismən dissosiasiya edir. Xlorid turşusu məhlulunda ionların sayı daha çox olduğu üçün bu məhlul elektrik cərəyanını yaxşı keçirir və nəticədə lampa parlaq yanır. Sirkə turşusu məhlulunda isə ionların sayı az olur və lampa zəif yanır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Müəllim şagirdlərə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirməyi təklif edir. Bu blokda iki tapşırıq verilmişdir.

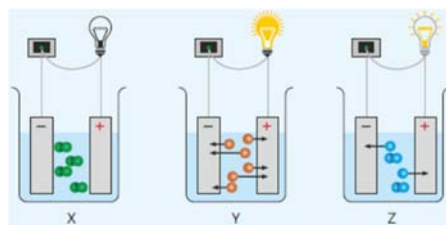
1. Eyni sayda sulfat və nitrat turşusu molekullarının tam dissosiasiyasından alınan ümumi ionların say nisbəti necə olar? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab: Nitrat və sulfat turşularının tam dissosiasiya tənliyi aşağıdakı kimi olur:



1 nitrat turşusu molekulundan 2, 1 sulfat turşusu molekulundan 3 ion əmələ gəlir və ionların say nisbəti 2:3 kimi olur.]

2. Şagirdlər X, Y və Z maddələrini ayrı-ayrı qablarda distillə suyunda həll etdilər. Bu məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxladıqda nəticə şəkiləki kimi oldu. Bu təcrübədən hansı nəticələr çıxır?



[Cavab: X maddəsi qeyri-elektrolitdir, ionlara ayrılmağından məhlulu elektrik cərəyanını keçirmir və lampa yanmır. Y maddəsi elektrolitdir, ionlara tam ayrılır və ionlar uyğun elektrodla istiqamətlənərək dövrənin qapanmasına səbəb olur, nəticədə lampa parlaq yanır. Z maddəsi də elektrolitdir, lakin ionlara qismən dissosiasiya edir, əmələ gələn ionlar elektrodla istiqamətlənərək dövrənin qapanmasına səbəb olur, lakin ionların sayı az olduğundan lampa zəif yanır.]

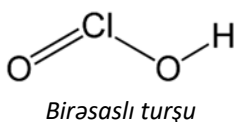
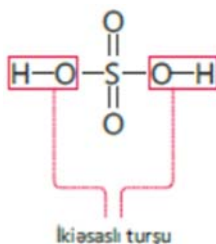
QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərsləkdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Nitrat, karbonat və sirkə turşularının turşu qalıqlarını, həmçinin onlara uyğun anionların yükünü müəyyən edin.

[Cavab. Nitrat turşusu (HNO_3) – NO_3^- , karbonat turşusu (H_2CO_3) – CO_3^{2-} , sirkə turşusu (CH_3COOH) – CH_3COO^- .]

2. HClO_2 və H_2SO_4 turşularının molekulyar quruluşlarını təsvir edin və onların əsaslığını tərkibləri ilə əlaqələndirin.

[Cavab.

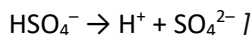
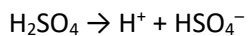


Turşu molekulunda olan hidroksid qruplarının sayı turşunun əsaslığını müəyyən edir. Sulfat turşusu molekulunda iki hidroksid qrupu olduğundan ikiəsaslı, xlorit turşusunun molekulunda isə bir hidroksid qrupu olduğundan birəsaslı turşudur.]

3. Elektrolitik dissosiasiya nədir? Bir nümunə üzərində elektrolitik dissosiasiya hadisəsini izah edin.

[Cavab. Elektrolitik dissosiasiya maddələri suda həll etdikdə və ya əritdikdə ionlara ayrılma prosesidir.

Məsələn:



4. Nitrat turşusu məhlulu elektrik cərəyanını keçirirmi? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab. Nitrat turşusu (HNO_3) məhlulu elektrik cərəyanını keçirir. Buna səbəb onun suda həll edildikdə elektrolitik dissosiasiya etməsidir ($\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$). Bu zaman əmələ gələn ionlar elektrodla istiqamətlənərək məhlulun elektrik cərəyanını keçirməsini təmin edir.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Turşuların formulunu yazır və adlandırır	Cəlbətmə, sual-cavab, tapşırıq
Turşuların molekullarının quruluşunu təsvir edir	Fəaliyyət, sual-cavab, tapşırıq
Elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətini izah edir	Fəaliyyət, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Turşuların dissosiasiya tənliklərini tərtib edir	Sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 6.2**Əsaslar (1 saat)**

- Dərslik: səh. 57
- İş dəftəri: səh. 35

Altstandartlar	8-1.3.1, 8-1.3.2, 8-1.3.5
Təlim məqsədləri	Əsasların formulunu yazır Əsasları adlandırır Əsasların elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətini izah edir Əsasların dissosiasiya tənliklərini tərtib edir (tam və mərhələli)
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, ünsiyyət, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, tədqiqat bacarığı
Köməkçi vasitələr	Əsaslar, universal indikator, qırmızı lakmus kağızı, fenoltalein, metiloranj, pH-metr
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. Əsasların gündəlik həyatda istifadəsi.

İzahətmə. Əsasların tərkibinin təsvir olunması, əsasların adlandırılması, əsasların elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətinin izah edilməsi və dissosiasiya tənliklərinin tərtib edilməsi.

Araşdırma. Əsasların dissosiasiya prosesinin tədqiqi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-8.

Qiymətləndirmə. Əsasların formulunun yazılması, əsasların adlandırılması, əsasların elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətinin izah edilməsi, əsasların dissosiasiya tənliklərinin tərtib edilməsi.

CƏLBETMƏ

Mövzunun giriş hissəsində şagirdlər 7-ci sinif “Kimya” dərsliyində əsaslar haqqında öyrəndikləri bilikləri yada salır. Bu hissədə olan suallar əsasında müzakirə təşkil olunur. “*Hansı əsasların istifadə sahələri verilmişdir? Bu əsasların formulu və adı necədir?*” suallarına şagirdlər sabun istehsalında natrium hidrokسيد (NaOH), ağacların ağardılması üçün kalsium hidrokسيد (Ca(OH)_2), batareyalarda litium hidrokسيد (LiOH), huşu getmiş insanları ayılmaq üçün ammonium hidrokسيدdən (NH_4OH) istifadə olunur cavablarını verə bilər. Sonrakı müzakirə “*Əsasları suda həll etdikdə əmələ gələn mühit haqqında nə deyə bilərsiniz? Əsasların elektrolitik dissosiasiyasını necə təklif edərdiniz?*” sualları üzərində təşkil olunur. Müəllim şagirdlərin fikirlərini alır, sonra isə izah etməyə başlayır.

İZAHETMƏ

Müəllim əsaslara tərif verməyi təklif edir, şagirdlərin diqqətini onların tərkibinə istiqamətləndirir. Müəyyən olunur ki, bütün əsasların tərkibi metal kationu və hidrokسيد anionundan təşkil olunur. Sonra müəllim şagirdlərə ion rabitəli binar birləşmələrin formulunun tərtib olunması qaydasını xatırladır. Eyni qayda ilə əsasların da formulunun tərtib olunmasının mümkünliyünü şagirdlərin diqqətinə çatdırır. Qeyd edir ki, bu zaman hidrokسيد ionunun yükünün -1 olduğu nəzərə alınır (OH^-). Dərslikdə olan nümunələri araşdırdıqdan sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokuna cəlb edir, bu blokda verilən metalların əmələ gətirdiyi əsasların formulunun tərtib olunmasını təklif edir (Ba(OH)_2 , RbOH , Al(OH)_3 , Mg(OH)_2 , Be(OH)_2 və CsOH). Həmçinin müəllim birləşmələrdə fərqli kationlar əmələ gətirən metalların (Cu^+ və Cu^{2+} , Fe^{2+} və Fe^{3+} , Cr^{2+} və Cr^{3+}) əsaslarının formulunun da tərtib olunmasını təklif edir. Bu zaman diqqəti onların adlandırılmasına yönəldir. Qeyd edir ki, natriumun əmələ gətirdiyi əsas natrium hidrokسيد, kalsiumun əmələ gətirdiyi əsas kalsium hidrokسيد kimi adlandırılır. “*Dəmirin əmələ gətirdiyi əsası dəmir hidrokسيد kimi adlandırmaq olarmı?*” sualı əsasında müzakirə təşkil edir. Şagirdlərdən təkliflər alır və ümumiləşdirir. Ehtiyac olarsa, köməklik edir və müəyyən olunur ki, belə əsasları adlandırdıqda metalın adından sonra rum rəqəmləri ilə ionun yükü

göstərilir. Məsələn, dəmir(II) hidroksid və dəmir(III) hidroksid. Bu zaman ionun yükünün metala aid olduğunu göstərmək üçün o, metalın adına bitişik şəkildə yazılır.

Sonra müəllim əsasların əmələ gətirdiyi kristal qəfəsin formasını soruşur, bunu onların tərkibində olan rabitə ilə əlaqələndirilməsini təklif edir. Müəyyən olunur ki, metal kationu və hidroksid anionu ion rabitəli ilə birləşir və onların kristal qəfəslərinin düyünlərində bu ionlar yerləşir. Yəni əsaslar ion kristal qəfəslə maddələr olub qeyri-molekulyar quruluşludurlar. İon rabitəli maddələr yüksək ərimə temperaturuna malik olduğundan əsaslar adi şəraitdə bərk halda olurlar. Həmçinin qeyd olunur ki, IA qrup metallarının (Li, Na, K, Rb, Cs) və IIA qrup metallarından Ca, Sr, Ba-un əmələ gətirdiyi əsaslar suda həll olur və qələvilər adlanır. Diqqət olunmalıdır ki, ammonium hidroksid qələvi deyil.

ARAŞDIRMA

Sonra müəllim şagirdləri “Fəaliyyət” blokuna yönəltməklə əsasların necə dissosiasiya etməyini tədqiq etməyə sövq edir. Şagirdlər bu mərhələdə əvvəlcə əsası məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlamaq üçün istifadə olunan qurğunun stəkanında su ilə qarışdırır, sonra qırmızı lakmus kağızı ilə mühiti müəyyən edir, daha sonra isə qarışıqın elektrik keçiriciliyini yoxlayır. Bu təcrübə natrium hidroksid, kalsium hidroksid, alüminium hidroksid, ammonium hidroksid ilə aparılır. Bu zaman laboratoriyada başqa əsaslar olarsa, təcrübədə onları da istifadə etmək olar (məsələn, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ və s.). Sonra müəllim şagirdlərə dəftərlərində aşağıdakı cədvəlin çəkməsini təklif edə bilər.

Götürülən əsas	Mühit	Elektrik keçiriciliyi	Alınan nəticə
NaOH			
$\text{Ca}(\text{OH})_2$			
$\text{Al}(\text{OH})_3$			
NH_4OH			

Müşahidələr əsasında cədvəlin ikinci və üçüncü sütunları tamamlanır.

Götürülən əsas	Mühit	Elektrik keçiriciliyi	Alınan nəticə
NaOH	əsasi	✓	
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	əsasi	✓	
$\text{Al}(\text{OH})_3$	neytral	✗	
NH_4OH	əsasi	✓	

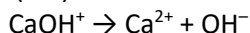
Sonra müəllim “*Lakmusun göyarməsini necə izah edərdiniz?*” sualı ilə müzakirə təşkil edir, müzakirəni “*Bu halda götürülən əsasin su ilə qarışıqından sabit elektrik cərəyanı keçirdikdə müşahidəniz sizin izahınızı təsdiq etdimi? Məhlulda lakmusun rəngini göyərdən əsasların elektrik keçiriciliklərində fərq oldumu? Bunu necə izah edərdiniz?*” sualı ilə davam etdirir. Müəyyən olunur ki, natrium hidroksid, kalsium hidroksid və ammonium hidroksid məhlulu həm göy lakmus kağızının rəngini dəyişir, həm də elektrik cərəyanını keçirir. Bu əsasların ionlara ayrılması ilə əlaqələndirilir. Onların ionlara ayrılmasından əmələ gələn ionlar məhluldan elektrik cərəyanının keçməsinə təmin edir, həm də OH^- ionu əsasi mühit yaradır. Alüminium hidroksid isə suda həll olmur və ionlarına ayrılmır. Onun su ilə qarışıqında mühit əsasi olmur və bu qarışıq elektrik cərəyanını keçirmir. Müəllim cədvəlin sonuncu sütununu da tamamlamağı təklif edir.

Götürülən əsas	Mühit	Elektrik keçiriciliyi	Alınan nəticə
NaOH	əsasi	✓	Elektrolitik dissosiasiya edir
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	əsasi	✓	Elektrolitik dissosiasiya edir
$\text{Al}(\text{OH})_3$	neytral	✗	Elektrolitik dissosiasiya etmir
NH_4OH	əsasi	✓	Elektrolitik dissosiasiya edir

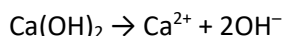
Sonra şagirdlər əsasların dissosiasiya tənliklərini tərtib edir, ehtiyac olduqda müəllim köməklik edir.



Müəllim kalsium hidroksidin iki mərhələdə dissosiasiya etdiyini xüsusi qeyd edir.



Sonra şagirdlərə bu mərhələləri tərəf-tərəfə toplamaqla kalsium hidroksidin ion tənliyini ümumi şəkildə yazmağı təklif edir.



Qeyd olunur ki, qələvilər qüvvətli əsaslardır və onların kristal qəfəsi məhlulda, əsasən, ionlara tam ayrılır. Bu əsasların suda məhlulunda daha çox sayda ion olduğuna görə məhlul elektrik cərəyanını yaxşı keçirir. Bu halda lampə parlaq yanır.

Müəllim şagirdləri 7-ci sinifdə əsasi mühitin müəyyən olunması üsullarını xatırlamağa sövq edir. Yada salınır ki, universal indikator turş mühidə göy rəngə, qırmızı lakmus kağızı göy rəngə, fenolftalein çəhrayı rəngə, metiloranj isə sarı rəngə boyanır, pH turş mühidə 7-dən böyük qiymət alır.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ

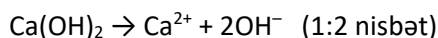
Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasında olan iki tapşırığı yerinə yetirirlər.

1. Alüminium və hidroksid ionlarından əmələ gələn əsasin formulunu müəyyən edib adlandırın.

[Cavab: Al(OH)_3 – alüminium hidroksid.]

2. Kalsium hidroksid və natrium hidroksid tam dissosiasiya etdikdə onların hər birinin suda məhlulunda kation və anionların say nisbəti necə olar? Suda həll edilən kalsium hidroksidin yarısı bir, digər yarısı iki mərhələdə dissosiasiya etsəydi, məhlulda kation və anionların say nisbəti necə olardı? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab:



Suda həll edilən kalsium hidroksidin yarısı bir, digər yarısı iki mərhələdə dissosiasiya etsəydi, məhlulda olan kation və anionların say nisbətini hesablayaq.

Yarısı bir mərhələdə dissosiasiya edir: $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaOH}^+ + \text{OH}^-$

Yarısı iki mərhələdə dissosiasiya edir: $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$

Bu halda məhlulda kation (CaOH^+ , Ca^{2+}) və anion (OH^-) nisbəti 2:3 kimi olur.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Hansı maddələrə əsaslar deyilir? Əsaslara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?

[Cavab: Metal kationu (və ya ammonium ionu) və hidroksid ionundan təşkil olunmuş maddələrə əsaslar deyilir. Məsələn, NaOH – natrium hidroksid, Cr(OH)_2 – xrom(II) hidroksid.]

2. Ba(OH)_2 , Cu(OH)_2 , KOH və Fe(OH)_3 əsaslarını adlandırın. Maqnezium hidroksid, alüminium hidroksid və litium hidroksidin formullarını tərtib edin.

[Cavab:

Ba(OH)_2 – bariyum hidroksid

Cu(OH)_2 – mis(II) hidroksid

KOH – kalium hidroksid

Fe(OH)_3 – dəmir(III) hidroksid

Maqnezium hidroksid – Mg(OH)_2

Alüminium hidroksid – Al(OH)_3

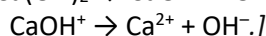
litium hidroksidin – LiOH]

3. Nə üçün $\text{Fe}(\text{OH})_2$ -dən fərqli olaraq $\text{Ca}(\text{OH})_2$ adlandırıldıqda kationun yükü qeyd olunmur?
[Cavab: dəmirdən fərqli olaraq kalsium sabit oksidləşmə dərəcəsi (+2), bu səbəbdən onun adlandırılması zamanı oksidləşmə dərəcəsi qeyd olunmur.]

4. Kalium hidroksidin suda məhlulu elektrik cərəyanını keçirirmi? Cavabınızı əsaslandırın.
[Cavab: kalium hidroksid elektrolitdir, suda həll etdikdə ionlara ayrılır. Nəticədə əmələ gələn ionlar məhluldan sabit elektrik cərəyanı keçirildikdə uyğun elektrodlara istiqamətlənir və məhlul elektrik cərəyanını keçirir.]

5. Natrium hidroksid və kalsium hidroksidin dissosiasiya tənliklərini tərtib edin.

[Cavab:



Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Əsasların formulunu yazır və adlandırır	Cəlbətmə, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Əsasların elektrolitik dissosiasiya prosessinin mahiyyətini izah edir	Fəaliyyət, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Əsasların dissosiasiya tənliklərini tərtib edir	Fəaliyyət, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 6.3

Turşular və əsasların ümumi alınma reaksiyaları (1 saat)

- Dərslik: səh. 61
- İş dəftəri: səh. 38

Altstandartlar	8-1.3.1, 8-1.3.4, 8-1.3.6
Təlim məqsədləri	Oksidlərin su ilə reaksiya qanunauyğunluqlarını izah edir. Oksidlərin su ilə reaksiya tənliklərini tərtib edir.
XXI əsr bacarıqları	Tənqidi düşünməyi bacarmaq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, tədqiqat bacarığı
Köməkçi vasitələr	Sınaq şüşələri, kalsium oksid, dəmir(II) oksid, kükürd tozu, təbaşir parçaları, xlorid turşusu, qum, fenolftalein, metiloranj.
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. Qazlı suların hazırlanması.

İzahətmə. Oksidlərin su ilə reaksiya qanunauyğunluğu, oksidlərin su ilə reaksiya tənlikləri.

Araşdırma. Oksidlərin su ilə reaksiyası.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-6.

Qiymətləndirmə. Oksidlərin su ilə reaksiya qanunauyğunluğunun izah olunması, oksidlərin su ilə reaksiya tənliklərinin tərtib olunması.

CƏLBETMƏ Bu mövzunun tədrisinin giriş hissəsində müəllim şagirdlərdən qazlı suyu xoşlayıb-xoşlamadıqları barədə soruşur. Sonra onlara qazlı suyun hazırlanma texnologiyası barədə suallar ünvanlayır: *Bu zaman hansı qaz suda həll edilir? Götürülən su soyuq, yoxsa isti olmalıdır? Qazın təzyiqinin artırılması həllolmaya necə təsir edər?* Təşkil olunan müzakirələrdə müəyyən olunur ki, qazlı suların hazırlanmasında karbon qazından istifadə olunur. Qazların suda həllolması temperatur ilə tərs mütənəsb asılı olduğundan bu zaman soyuq su götürülməlidir. Qazı yüksək təzyiqlə suya vurduqda onun həll olması

da artır. Sonra müzakirə “Qazlı suyun etiketində onun pH-nın neçə olması qeyd olunur?” sualı ilə davam edir. Şagirdlərə bu suala cavab vermələri üçün qazlı suların etikətləri də göstərilə bilər. Müəyyən olunur ki, qazlı suyun pH-ı təqribən 5–6, bəzi içkilərdə isə təqribən 3 olur. Müəllim şagirdlərə “Sizcə bunun səbəbi nədir?” sualını verir. Şagirdlər bunu karbon qazı ilə suyun reaksiyası ilə əlaqələndirir. Müəllim şagirdlərə oksidlərin su ilə reaksiyasını araşdırmağı təklif edir.

ARAŞDIRMA Bu məqsədlə müəllim “Fəaliyyət” blokunda olan təcrübələri aparmağı təklif edir. Şagirdlər kalsium oksidin, dəmir(II) oksidin, kükürdün yanmasından alınan kükürd dioksidin, təbaşirin xlorid turşusu ilə reaksiyasından alınan karbon qazının, qumun su ilə qarşılıqlı təsirini araşdırır. Reaksiyanın baş verib-verməməsini indikatorlar ilə yoxlayır. Təcrübələrin nəticələri “Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz? Hansı təcrübə zamanı su ilə reaksiya baş vermədi? Bunu necə müəyyən etdiniz?” sualları ilə müzakirə olunur. Şagirdlər kalsium oksidin, kükürd dioksidin və karbon dioksidin su ilə reaksiyaya daxil olduğunu məhsulun indikatora təsiri ilə müəyyən etdiyini bildirir. Kalsium oksidin su ilə reaksiya məhsulu məhlulda fenolftaleini çəhrayı rəngə boyayır. Kükürd dioksid və karbon dioksidin su ilə reaksiya məhsulu isə məhlulda metiloranji qırmızı rəngə boyayır. Bu təcrübələr kalsium oksidin su ilə reaksiya məhsulunun qələvi, kükürd dioksid və karbon qazının su ilə reaksiya məhsulunun isə turşu olduğunu sübut edir. Dəmir(II) oksid və qumu su ilə qarışdırıldıqda vizual olaraq dəyişiklik baş vermir, həm də onların su ilə qarışığı indikatorlara təsir etmir. Bu da reaksiyanın baş vermədiyini ehtimal etməyə imkan verir. Sonrakı müzakirə “Baş verən reaksiyaların təhlilini necə təklif edərdiniz?” sualı ilə davam edir. Şagirdlərin cavabları alınır, sonra müəllim oksidlərin su ilə reaksiyasının qanunauyğunluğunu izah edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə “turşu yağışları”nın əmələ gəlməsini xatırladır, bunun səbəblərini onlardan soruşur. “Turşu yağışları”nın hansı oksidlər hesabına əmələ gəldiyini, bu oksidlərin atmosfərə necə düşdüyü müzakirə olunur. Müəyyən olunur ki, neft məhsullarının yanmasından onların tərkibində olan kükürlü və azotlu birləşmələrin yanmasından kükürd və azotun oksidləri əmələ gəlir. Bu oksidlər də yağış suları ilə reaksiyaya daxil olaraq turşular əmələ gətirir, nəticədə yağış suyunun pH-ı 7-dən kiçik olur.

Müəllim bildirir ki, qeyri-metal oksidlərinin əksəriyyəti su ilə reaksiyaya daxil olub turşu (SO_2 , H_2SO_3 , SO_3 , H_2SO_4 , CO_2 , H_2CO_3 , N_2O_5 , HNO_3 , N_2O_3 , HNO_2 , P_2O_5 isə qaynar su ilə H_3PO_4) əmələ gətirir. SiO_2 , N_2O , NO və CO oksidləri isə su ilə reaksiyaya daxil olmur. Müəllim həmçinin qeyd edir ki, metal oksidlərindən Li_2O , Na_2O , K_2O , Rb_2O , Cs_2O , CaO , SrO və BaO su ilə reaksiyaya daxil olub əsaslar (LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH , Ca(OH)_2 , Sr(OH)_2 və Ba(OH)_2) əmələ gətirir. Al_2O_3 , CuO , FeO , Fe_2O_3 , ZnO və s. isə su ilə reaksiyaya daxil olmur. Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokuna cəlb edir. Şagirdlərə qaz halında olan oksidlərin (CO_2 , SO_2 , N_2O , NO) distillə suyundan keçirilməsilə məhlulun elektrik keçiriciliyinin dəyişməsi soruşulur. Nəzəri olaraq müəyyən olunur ki, CO_2 və SO_2 distillə suyundan keçirildikdə turşu əmələ gəldiyi üçün məhlul elektrik cərəyanını keçirir. N_2O və NO oksidləri su ilə reaksiyaya daxil olmadıqları üçün məhlul elektrik cərəyanını keçirmir. CO_2 , SO_2 oksidləri, əlavə olaraq CaO üçün bu təcrübə aparıla da bilər və şagirdlər elektrik keçiriciliyini vizual olaraq da müşahidə edə bilər.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirirlər.

1. SiO_2 su ilə reaksiyaya daxil olsaydı, təbiətdə nə dəyişiklik baş verərdi?

[Cavab: SiO_2 qumun əsas tərkib hissəsidir. Qum su ilə reaksiyaya daxil olub turşu əmələ gəltirsəydi, çayların, göllərin, hətta okeanların suyunda turş mühit olardı. Bu su içmək və istifadə üçün yararlı olmaz, su mühitində canlıların inkişafını mümkün etməzdi.]

2. NO_2 -nin su ilə reaksiyasından eyni zamanda N_2O_3 və N_2O_5 oksidlərinin su ilə reaksiya məhsulları olan turşular əmələ gəlir. Bu reaksiyanın tənliyini yazın və əmsallaşdırın.

[Cavab: $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasındakı verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Aşağıdakı oksidlərdən hansılar su ilə reaksiyaya daxil olur? Baş verən reaksiyaların tənliyini tərtib edin.

a. K_2O b. CuO c. Fe_2O_3 d. BaO

[Cavab: K_2O və BaO . $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$, $BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$.]

2. Turşuları və onları əmələ gətirən oksidləri uyğunlaşdırın. Oksidlərin su ilə reaksiya tənliklərini tərtib edin.

1. H_2SO_3 a. SO_3
 2. HNO_3 b. SO_2
 3. HNO_2 c. N_2O_3
 4. H_2SO_4 d. N_2O_5

[Cavab: 1-b, 2-d, 3-c, 4-a.

$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$; $N_2O_3 + H_2O \rightarrow 2HNO_2$; $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$; $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Oksidlərin su ilə reaksiya qanunauyğunluğunun izah olunması	Cəlbətmə, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Oksidlərin su ilə reaksiya tənliklərinin tərtib olunması.	Cəlbətmə, sual-cavab, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 6.4

Duzlar (2 saat)

- Dərslik: səh. 63
- İş dəftəri: səh. 40

Altstandartlar	8-1.3.7
Təlim məqsədləri	Duzların formulu yazır Duzları adlandırır Suda yaxşı həll olan duzları fərqləndirir Duzların elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətini izah edir Duzların dissosiasiya tənliklərini tərtib edir
XXI əsr bacarıqları	Fikirlərini ifadə etmək və başqalarını dinləməyi bacarmaq, əməkdaşlıq, fikirlərini əsaslandırma bilmək, ünsiyyət, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək
Köməkçi vasitələr	Müxtəlif duzlar, sınaq şüşələri
Elektron resurslar	

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. Duzlar haqqında əvvəl öyrənilən biliklər ilə əlaqənin qurulması

İzahətmə. Duzların tərkibi, duzların adlandırılması, duzların formulunun tərtib edilməsi, duzların suda həll olması, duzların elektrolitik dissosiasiyası

Araşdırma. Duzların formulunun tərtib edilməsi və adlandırılması, duzların suda həll olması, duzların elektrolitik dissosiasiyası

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1, 4. İD: №1-11.

Qiymətləndirmə. Duzların formulunun yazılması, duzları adlandırılması, suda yaxşı həll olan duzların fərqləndirilməsi, duzların elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətinin izah edilməsi, duzların dissosiasiya tənliklərinin tərtib edilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim şagirdlərin 7-ci sinif “Kimya” dərslərindən duzlar haqqında əldə etdiyi biliklər ilə əlaqə quraraq dərslərə giriş edir. Bu məqsədlə onlara kalium nitrat və maqnezium xlorid duzlarını xatırladır. Sonra *“Bu maddələrin formulu necə olar?”* sualı ilə müzakirə təşkil edir. Şagirdlərdən KNO_3 və MgCl_2 cavablarını aldıqdan sonra bu formulu necə tərtib etdiklərini soruşur. *“Adını bildiyiniz başqa duzların formulunu necə təklif edərdiniz?”* sualı ilə müzakirəni davam etdirir. Şagirdlər kalium nitrat və maqnezium xlorid duzlarının formulunun tərtib edilməsi qaydasını digər duzlara tətbiq edir. Ehtiyac olarsa, müəllim onlara köməklik göstərir. *“Duzların adına görə formulunun tərtib olunmasını hansı ardıcılıqla aparmaq olar? Duzların adlandırılması üçün hansı qaydanı təklif edərdiniz?”* sualları ilə şagirdlərə duzların formulunun tərtib edilməsi üçün qayda tərtib etməyi təklif edir.

İZAHETMƏ Sonra müəllim şagirdlərə formulunu tərtib etdikləri duzların tərkibinə əsasən tərifin çıxarılmasını təklif edir. Şagirdlərə duzların tərkibində metal kationu (ammonium ionu) və turşu qalığı anionu olan maddələr olduğunu izah edir. Əlavə olaraq normal duzların tərifini verir. Sonra onlara natrium sulfat və dəmir(III) nitrat duzlarının formulunun yazılması misalında tərtib etdikləri qaydanı tətbiq edir. Bu bacarığı daha da inkişaf etdirmək üçün onların diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir.

ARAŞDIRMA Bu blokda verilmiş kation və anionlardan əmələ gələn duzların formulunun tərtib olunması və adlandırılması, həmçinin əksinə duzun adına əsasən onu əmələ gətirən ionları yazmaq və duzun formulunu tərtib etmək tələb olunur. Şagirdlər bu tapşırığı fərdi şəkildə, cütlərlə və ya qruplarla həyata keçirə bilər. Cədvəlin tamamlanmış şəkli aşağıdakı kimi olur.

Duzu əmələ gətirən ionlar		Duzun formulu	Duzun adı
kation	anion		
K^+	PO_4^{3-}	K_3PO_4	kalium ortofosfat
Mg^{2+}	Cl^-	MgCl_2	maqnezium xlorid
Na^+	S^{2-}	Na_2S	natrium sulfid
Fe^{3+}	NO_3^-	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	dəmir(III) nitrat
Zn^{2+}	NO_3^-	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	sink nitrat
Al^{3+}	SO_4^{2-}	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	alüminium sulfat
Na^+	NO_3^-	NaNO_3	natrium nitrat
Fe^{2+}	SO_4^{2-}	FeSO_4	dəmir(II) sulfat
Al^{3+}	Cl^-	AlCl_3	alüminium xlorid
NH_4^+	CO_3^{2-}	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	ammonium sulfat
Ca^{2+}	PO_4^{3-}	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3$	kalsium ortofosfat
Ba^{2+}	CO_3^{2-}	BaCO_3	barium karbonat
Na^+	PO_4^{3-}	Na_3PO_4	natrium ortofosfat
Cu^{2+}	SO_4^{2-}	CuSO_4	mis(II) sulfat
Al^{3+}	NO_3^-	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	alüminium nitrat
K^+	SO_4^{2-}	K_2SO_4	kalium sulfat
Fe^{3+}	SO_4^{2-}	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	dəmir(III) sulfat
Ca^{2+}	Cl^-	CaCl_2	kalsium xlorid
Cr^{2+}	NO_3^-	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_2$	xrom(II) nitrat
NH_4^+	PO_4^{3-}	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	ammonium ortofosfat
Zn^{2+}	Cl^-	ZnCl_2	sink xlorid
Fe^{2+}	NO_3^-	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	dəmir(II) nitrat

Sonra müəllim laboratoriyada olan duzlar ilə şagirdləri tanış edir. Şagirdlər onların müxtəlif rənglərdə olduğunu müşahidə edir. Müəllim laboratoriyada olan, lakin “Fəaliyyət” blokundakı cədvəldə əks olunmayan duzlar varsa, onları adlandırmağı təklif edir. Bundan sonra müəllim bu duzların suda həllolmasını yoxlamağı təklif edir. Şagirdləri qruplara ayırır, onlara duz nümunələri verir, şagirdlər az miqdar duzu sınaq şüşəsində təqribən 4-5 ml suda həll etməyə çalışır. Sonra duzların suda həllolma cədvəli tərtib olunur. Müəllim şagirdlərə duzların suda həll olmaları üçün ümumi qanunauyğunluğun müəyyən edilməsini təklif edir, ehtiyac olduqda onları istiqamətləndirir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərin təkliflərini ümumiləşdirməklə suda yaxşı həll olan duzları aşağıdakı kimi qruplaşdırır:

- bütün nitratlar;
- natrium, kalium və ammonium duzları;
- xloridlər (qurğuşun, gümüş və civənin xloridlərindən başqa);
- sulfatlar (qurğuşun, kalsium və bariumun sulfatlarından başqa).

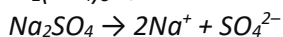
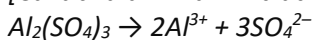
Sonra müəllim şagirdlərə bəzi duzların tərkibində kristallaşma suyu saxladığı barədə məlumat verir, onların kristalhidratlar adlandığını bildirir. Bir neçə nümunədə kristalhidratların adlandırılmasını izah edir. Daha sonra müəllim şagirdlərə duzların elektrolitik dissosiasiyasını izah edir. Lakin bunun təcrübə olaraq da araşdırmaq mümkündür.

ARAŞDIRMA Bu məqsədlə müəllim məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlamaq üçün istifadə olunan qurğunun stəkanına müxtəlif duzların məhlullarını əlavə edib qurğunun naqillərini sabit cərəyan mənbəyinə birləşdirir. Bu zaman müşahidələr müzakirə olunur. Müəyyən olunur ki, suda həll olan duzlar elektrolitdir, onların suda məhlulları elektrik cərəyanını yaxşı keçirir və lampə parlaq yanır. Müəllim şagirdləri qruplara ayırır, onlara müxtəlif duzların dissosiasiya tənliklərini tərtib etməyi təklif edir. Məlumat verir ki, normal duzlar mərhələli dissosiasiya etmir. Qruplar bir-birinin tərtib etdiyi tənliklər ilə tanış olur, ehtiyac olarsa, düzəlişlər edirlər. Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokuna yönəldir. Bu blokda gündəlik həyatda rast gəlinən hadisə təsvir olunub (Distillə suyu elektrik cərəyanını keçirmədiyi halda canlılar elektrik enerjisi mənbəyi ilə su vasitəsilə təmasda olduqda elektrik zədələnməsi müşahidə olunur). “*Bunu necə izah edərdiniz?*” sualı əsasında müzakirə təşkil olunur. Müəyyən olunur ki, suyun tərkibində həll olmuş duzlar var və bu duzlar dissosiasiya edərək suyun elektrik cərəyanı keçirməsini təmin edir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirirlər.

1. Bir stəkanda olan suda alüminium nitrat, başqa stəkanda olan suda isə natrium sulfat həll edilir. Suda duzlar tam dissosiasiya edir və kationların sayı bərabər olur. Anionların say nisbətini müəyyən edin.

[Cavab: alüminium nitrat və natrium sulfat duzlarının dissosiasiya tənlikləri yazılır:



Tənliklərdən görüldüyü kimi kationların sayı bərabərdir, anionların say nisbəti 3:1 kimidir.]

2. Canlı orqanizmlərdə elementlər, əsasən, duzların tərkibində olur. Çatışmazlığı sümüklərin və dişlərin inkişafını ləngidən elementlərin hansı eyni duzun tərkibində olduğunu müəyyən edin.

[Cavab: Çatışmazlığı sümüklərin və dişlərin inkişafını ləngidən elementlər kalsium və fosfordur. Bu elementlər sümükdə və dişlərdə kalsium ortofosfat duzunun ($Ca_3(PO_4)_2$) tərkibində olur.]

3. İçməli suyun etiketində olan kation və anionlara əsasən onun tərkibində olan duzları müəyyən edin.

[Cavab: mineral suların etiketində Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ kationları və HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- anionları olur. Bu kation və anionlardan əmələ gələn duzlar $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$, $NaHCO_3$, $CaSO_4$, $MgSO_4$, Na_2SO_4 , $CaCl_2$, $MgCl_2$, $NaCl$ kimi olur.]

4. Mərmər, əhəngdaşı, təbaşir və s. süxurlar haqqında məlumatınız var. Bu süxurlardan inşaatda da istifadə olunur.



Bu süxurların əsas tərkibini eyni duz təşkil edir. Bu duzun formulu və adı necədir?

[Cavab: CaCO_3 – kalsium karbonat.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. K_2CO_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, ZnCl_2 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ hansı anion və kationlardan təşkil olunmuşdur? Bu duzları adlandırın.

[Cavab:

K_2CO_3 – K^+ və CO_3^{2-} (kalium karbonat);

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, – Fe^{3+} və NO_3^- (dəmir(III) nitrat);

ZnCl_2 , – Zn^{2+} və Cl^- (sink xlorid);

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ – NH_4^+ və PO_4^{3-} (ammonium ortofosfat).]

2. Aşağıdakı duzların formulunu tərtib edin:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| a. xrom(III) sulfat | d. kalsium sulfid |
| b. kalium nitrat | e. ammonium nitrat |
| c. natrium karbonat | f. barium xlorid |

[Cavab:

a. xrom(III) sulfat – $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

b. kalium nitrat – KNO_3

c. natrium karbonat – Na_2CO_3

d. kalsium sulfid – CaS

e. ammonium nitrat – NH_4NO_3

f. barium xlorid – BaCl_2 .]

3. Maqnezium sulfat heptahidratın formulunu yazın.

[Cavab: $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.]

4. Aşağıdakı duzlardan hansı suda yaxşı həll olur? Bunu necə müəyyən etdiniz?

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|
| a. K_2SO_4 | b. CuCl_2 | c. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ | d. BaSO_4 |
| e. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | f. Na_3PO_4 | g. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ | h. CuS |

[Cavab:

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ - bütün nitratlar suda yaxşı həll olur;

K_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, Na_3PO_4 - natrium, kalium və ammonium duzları suda yaxşı həll olur;

CuCl_2 - xloridlər (qurğuşun, gümüş və cıvənin xloridlərindən başqa) suda yaxşı həll olur.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Duzların formulunun yazır	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Duzları adlandırır	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Suda yaxşı həll olan duzların fərqləndirir	Sual-cavab, fəaliyyət, tapşırıq
Duzların elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətinin izah edir	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə
Duzların dissosiasiya tənliklərini tərtib edir	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə

Mövzu 6.5

Duzların alınması (3 saat)

- Dərslik: səh. 67
- İş dəftəri: səh. 45

Altstandartlar	8-1.3.3, 8-1.3.7
Təlim məqsədləri	Duzların alınma reaksiyalarının qanunauyğunluqlarını izah edir Duzların alınma reaksiyalarının tənzimlərini tərtib edir
XXI əsr bacarıqları	Əməkdaşlıq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, fikirlərini əsaslandırma bilmək, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək
Köməkçi vasitələr	Sınaq şüşələri, şüşə qf, süzgəc kağızı, çini kasa, kimyəvi stəkan, şüşə çubuq, spirt lampası, natrium, kalsium, maqnezium, alüminium, sink, xrom, dəmir, mis, gümüş, kalsium oksid, mis(II) oksid, dəmir(II) oksid, sink oksid, alüminium oksid, difosfor pentaoksid, kükürd trioksid, barium hidroksid, kalsium hidroksid, alüminium hidroksid, natrium hidroksidin məhlulu, sulfat turşusu, xlorid turşusu, maqnezium nitrat, alüminium nitrat, sink nitrat, dəmir(II) nitrat, mis(II) nitrat, gümüş(I) nitrat duzlarının məhlulları.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=7fiE6wfpXVs https://www.youtube.com/watch?v=qIOMlwBoe_4 https://www.youtube.com/watch?v=Na_6j9y9ke8 https://www.youtube.com/watch?v=9Gop1AdWKal

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. Yer qabığı təşkil edən duzlar.

İzahətmə. Turşu və əsasların reaksiyasından duzların alınması, oksidlərin turşu və ya əsaslar ilə reaksiyasından duzların alınması, turşuların metallar ilə reaksiyasından duzların alınması, duzların metallar ilə reaksiyasından duzların alınması.

Araşdırma. Duzların müxtəlif reaksiyalardan alınma reaksiyaları.

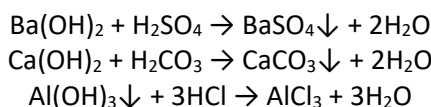
Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1, 2. İD: №1-8.

Qiymətləndirmə. Duzların alınma reaksiyalarının qanunauyğunluqlarının izah edilməsi, duzların alınma reaksiyalarının tənzimlərinin tərtib edilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim 7-ci sinif “Kimya” dərsliyində yer qabığının tərkibi haqqında öyrənilən bilikləri xatırlamaq üçün şagirdlər ilə “*Yer qabığı hansı elementlərdən təşkil olunub? Bu elementlər hansı birləşmələrin tərkibindədir?*” sualları əsasında müzakirə təşkil edir. Əlavə olaraq bildirir ki, Yer qabığının tərkibindəki mineralların və süxurların əsas hissəsini duzlar təşkil edir. Şagirdlər dərslikdə verilmiş minerallar və onların tərkibi ilə tanış olur. Sonra “*Duzları laboratoriyada necə almaq olar? Bunun üçün hansı üsulları təklif edərdiniz?*” sualları ilə şagirdlərin fikirlərini öyrənir. Şagirdlər 7-ci sinif “Kimya” dərsliyindən və əvvəlki mövzudan neytrallaşma reaksiyası ilə bağlı biliklərini paylaşa bilər. Bu reaksiyadan başlamaqla müəllim duzların alınmasının izahına başlaya bilər.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə xlorid turşusuna hissə-hissə natrium hidroksid məhlulu əlavə etməklə natrium xloridin alınmasını xatırladır. Bu zaman reaksiyanın baş verməsini müşahidə etmək üçün xlorid turşusuna əvvəlcədən 2-3 damcı fenoltaleinin əlavə olunmasının vacibliyini qeyd edir. Qələvi məhlulun əlavə edilməsi zamanı məhlulun çəhrayı rəngə boyanması turşunun tam sərf olunduğunu və əlavə olunan qələvinin artığının indikatora təsir etdiyini göstərir. Bu məhlulda olan suyu tam buxarlandırdıqda qabın dibində ağ natrium xloridin alındığı müşahidə olunur. Bu təcrübə 7-ci sinifdə “7.4. Neytrallaşma reaksiyaları” mövzusunun tədrisi zamanı “Fəaliyyət” blokunda olduğundan şagirdlərə tanışdır. Lakin müəllim təkrar olaraq da bu təcrübəni şagirdlər ilə apara bilər. Şagirdlər bu reaksiyanı vizual olaraq müşahidə edərlər.

ARAŞDIRMA Müəllim turşu və əsaslar arasında baş verən reaksiyaları müşahidə etmələri üçün şagirdlərə “Fəaliyyət 1” blokunda olan təcrübəni aparmağı təklif edir. Bu təcrübədə şagirdlər barium hidroksid və sulfat turşusu, kalsium hidroksid və karbonat turşusu, alüminium hidroksid və xlorid turşusu arasında baş verən reaksiyalar ilə tanış olur. Təcrübələr bitdikdən sonra müəllim “*Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz? Bu zaman duzun alınması necə baş verdi?*” sualları ilə şagirdlərə müraciət edir. Müəyyən olunur ki, ilk iki reaksiya (barium sulfat və sulfat turşusu, kalsium hidroksid və karbonat turşusu) çöküntünün alınması ilə müşahidə olunur. Üçüncü reaksiya da isə (alüminium hidroksid və xlorid turşusu) suda həll olmayan əsasın həll olması müşahidə olunur. Hər üç məhlul buxarlandırıldıqda reaksiya məhsulu olan duzların kristalları alınır. Müzakirə “*Nə üçün natrium hidroksidlə xlorid turşusunun reaksiyası zamanı həmin əlamətlər (çöküntünün alınması və ya həll olması) müşahidə olunmur?*” sualı ilə davam edir. Şagirdlər bu reaksiyada götürülən başlanğıc maddələrin və alınan natrium xloridin suda həll olduğunu bildirməklə bu əlamətlərin müşahidə olunmadığını əsaslandırır. “*Baş verən reaksiyaların təhlilərini necə təklif edərdiniz?*” sualına cavab olaraq reaksiya təhlilləri tərtib olunur



“*Belə reaksiyalara daha hansıları nümunə göstərə bilərsiniz?*” sualına şagirdlərin verdiyi bütün uyğun cavablar qəbul edilir.

İZAHETMƏ Müəllim bu nümunələr üzərində şagirdlərə turşu və əsaslar arasında baş verən reaksiyaların təhlilərini tərtib etməyi öyrədir. Bu zaman şagirdlər əsasda olan kation və turşuda olan aniondan əmələ gələn normal duzun formulunu tərtib etməyi öyrəndiklərindən çətinlik çəkmir. Alınan suyun əmsalı isə turşuda olan H və əsada olan OH sayına əsasən müəyyən edilir.

ARAŞDIRMA Müəllim oksidlərin turşular və əsaslar ilə reaksiyasından duzların alınmasını araşdırmaq üçün şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət 2” blokuna yönəldir. Bu blokda şagirdlər kalsium oksid, mis(II) oksid, dəmir(II) oksid, sink oksid, alüminium oksid, difosfor pentaoksid, kükürd dioksidin həm xlorid, həm də natrium hidroksid məhlulu ilə reaksiyasını yoxlamalıdır. Bu oksidlərin götürülməsində məqsəd təcrübə üçün əsasi (CaO, CuO, FeO), turşu (P₂O₅, SO₃) və amfoter (ZnO, Al₂O₃) xassəli oksidlərin turşular və əsaslar ilə reaksiyalarını araşdırmaqdır. Bu oksidlərdən hansılarsa laboratoriyada olmadıqda onları eyni xassəli başqa oksidlər ilə əvəz etmək olar. Şagirdlər təcrübələri apardıqdan sonra cədvəli tamamlayır. Bu zaman cədvəl aşağıdakı kimi olur.

Reaksiyaya daxil olan maddələr	CaO	CuO	FeO	ZnO	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃
Xlorid turşusu	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Natrium hidroksid məhlulu	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓

Müəllim “*Təcrübələrə əsasən verilən oksidləri necə qruplaşdırardınız?*” sualı əsasında müzakirə təşkil edir. Şagirdlər cədvəle əsasən oksidləri üç qrupa bölür.

CaO	CuO	FeO	ZnO	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃
✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Turşular ilə reaksiyaya daxil olub, əsaslar ilə reaksiyaya daxil olmayan oksidlər			Həm turşular, həm də əsaslar ilə reaksiyaya daxil olan oksidlər		Əsaslar ilə reaksiyaya daxil olub, turşular ilə reaksiyaya daxil olmayan oksidlər	

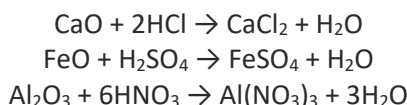
Müəllim bu qrupların adının “turşu xassəli oksidlər”, “əsaslı xassəli oksidlər” və “amfoter (ikili) xassəli oksidlər” olmasını təklif edir. Şagirdlər aşağıdakı nəticəni əldə edir:

- Turşular ilə reaksiyaya daxil olub, əsaslar ilə reaksiyaya daxil olmayan oksidlər - əsaslı oksidlər;
- Əsaslar ilə reaksiyaya daxil olub, turşular ilə reaksiyaya daxil olmayan oksidlər – turşu oksidləri;
- Həm turşular, həm də əsaslar ilə reaksiyaya daxil olan oksidlər – amfoter oksidlər.

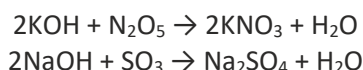
Sonra müəllim baş verən reaksiyaların tənliliklərini tərtib etməyi təklif edir. Bu mərhələ sinfi üç qrupa bölməklə də aparıla bilər. Müəllim qrupların tərtib etdiyi reaksiya tənliliklərini nəzərdən keçirdikdən sonra ümumiləşdirmə aparır.

İZAHETMƏ Müəllim oksidlərin turşular və əsaslar ilə reaksiya tənliliklərini tərtib etmək üçün şagirdlərə bəzi tövsiyələr verə bilər:

- Bu reaksiyalar zamanı normal duz ilə bərabər həmişə su alınır;
- Əsaslı və amfoter oksidin turşu ilə reaksiyası zamanı oksidi təşkil edən metal və turşu qalıqından ibarət normal duz alınır:



- Turşu oksidin əsas ilə reaksiyası zamanı əsasın tərkibində olan metal və turşu oksidinə uyğun turşunun turşu qalıqından ibarət duz alınır:



Əlavə olaraq müəllim təmiz halda duzların da əsasən oksidlərin turşular ilə reaksiyasından alındığını bildirir. Məsələn, təmiz halda dəmir(II) sulfat almaq üçün sulfat turşusu məhluluna artıq miqdar dəmir(II) oksid əlavə edilir. Reaksiya tam gedir, turşu tamamilə duza çevrilir, dəmir(II) oksid isə artıq qalır. Süzmə üsulu ilə dəmir(II) oksidi qarışıqdan ayırırlar, dəmir(II) sulfatın məhlulu isə filtrat şəklində ayrılır. Sonra bu məhlulda olan su buxarlandırılır, təmiz şəkildə dəmir(II) sulfat duzunun kristalları əmələ gəlir.

Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün-Müzakirə et-Paylaş” blokuna yönəldir. Bu blokda əhəng suyundan karbon qazı keçirdikdə məhlulun bulanması məlumatı verilir. Qeyd olunur ki, bu reaksiyadan karbon qazının təyini üçün istifadə olunur. Müəllim bu təcrübənin aparılmasını şagirdlərə təklif edə bilər. Onlar karbon qazını çay sodası və ya təbəşir üzərinə turşu əlavə etməklə ala bilərlər. Təcrübə bitdikdən sonra müəllim şagirdlərə bulantının alınmasının səbəbini izah etmələrini və reaksiya tənliliyini tərtib etmələrini təklif edir. Müəyyən olunur ki, bulantıya səbəb suda həll olmayan kalsium karbonat duzunun əmələ gəlməsidir. Reaksiya tənliliyi isə $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ kimi olur.

ARAŞDIRMA Müəllim duzların alınma üsullarından birinin metalların turşular ilə reaksiyası olduğunu qeyd edir və bu reaksiyaları araşdırmaq üçün şagirdləri “Fəaliyyət 3” blokuna yönəldir. Bu mərhələdə şagirdlər hansı metalların turşular ilə reaksiyasından duzların alındığını araşdırır. Aparılan təcrübələr aşağıdakı kimi olur:

Reaksiyaya daxil olan maddələr	Xlorid turşusu								
	Na	Ca	Mg	Al	Zn	Cr	Fe	Cu	Ag

Reaksiyaya daxil olan maddələr	Duru sulfat turşusu								
	Na	Ca	Mg	Al	Zn	Cr	Fe	Cu	Ag

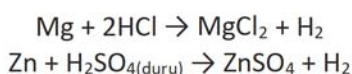
Şagirdlər 18 sınaq şüşəsində metalların turşular ilə reaksiyasını aparmağa çalışır. Şagirdlər “Hansı sınaq şüşələrində reaksiya baş verdi? Bu reaksiyaların baş verməsi hansı əlamətlə müşahidə olundu?” suallarına cavab axtarır. Müəyyən olunur ki, reaksiyaların baş verməsi məhluldan qaz qabarcıqlarının ayrılması ilə müşahidə olunur. Təcrübələr nəticəsində alınan nəticə aşağıdakı kimi olur:

Reaksiyaya daxil olan maddələr	Xlorid turşusu								
	Na	Ca	Mg	Al	Zn	Cr	Fe	Cu	Ag
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗

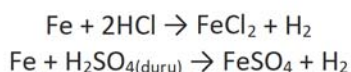
Reaksiyaya daxil olan maddələr	Duru sulfat turşusu								
	Na	Ca	Mg	Al	Zn	Cr	Fe	Cu	Ag
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗

Müəllim qaz qabarcıqlarının ayrılma sürətinə görə metalların aktivliklərinin azalma sırasını tərtib etməyi təklif edir. Müəyyən olunur ki, bu sıra Na, Ca, Mg, Al, Zn, Cr, Fe kimidir. Müəllim *“Reaksiyanın baş vermədiyini lakmus kağızı ilə necə müəyyən etmək olar?”* sualı əsasında müzakirə təşkil edir. Şagirdlər bildirir ki, sınaq şüşəsində metal qalmışdırsa, deməli turşu ya tam sərf olunub, ya da reaksiya heç getməyib. Mis və gümüş metalları salınmış sınaq şüşələrinə göy lakmus kağızı daxil etdikdə lakmus kağızı qızarır. Bu da turşunun reaksiyaya daxil olmadığını göstərir. Yəni bu sınaq şüşələrində reaksiya baş verməyib. *“Baş verən reaksiyaların təhlilərinə necə təklif edərdiniz?”* sualı əsasında müəllim şagirdlərin tərtib etdikləri reaksiya təhlilləri ilə tanış olur, onların cavablarını ümumiləşdirərək izahat verir.

İZAHETMƏ Müəllim bu mərhələdə şagirdlərin diqqətinə metalların turşularla reaksiyaya daxil olmasının metalların aktivlik sırası ilə müəyyən olduğunu çatdırır. Bildirir ki, bu sırada hidrogendən əvvəl yerləşən metallar xlorid və duru sulfat turşusundan hidrogeni çıxarmaqla duz əmələ gətirir. Əmələ gələn duz bu metaldan və turşunun turşu qalıqından ibarət olur. Məsələn:



Müəllim əlavə olaraq qeyd edir ki, dəmir bu turşular ilə reaksiyaya daxil olduqda onun +2 oksidləşmə dərəcəli duzu alınır.



Sonra müəllim reaksiya zamanı ayrılan hidrogen qazına yanar çöp ilə təyin olunmasını şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

ARAŞDIRMA Sonra müəllim metalların duzlar ilə reaksiyasından yeni duzun alınmasını araşdırmağı təklif edir. Bu zaman həmçinin metalların aktivlik sırasını da yoxlamaq olar. Bu məqsədlə onların diqqətini *“Fəaliyyət 4”* blokuna yönəldir. Bu blokda olan təcrübədə şagirdlər 6 metal (Mg, Al, Zn, Fe, Cu və Ag) və onların nitrat duzlarının məhlullarını götürür. Hər duz məhluluna duzun tərkibində olan metaldan başqa digər metallar əlavə olunur. Məsələn, 5 fərqli sınaq şüşəsində olan $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ məhlullarının hər birinə maqneziumdan başqa digər 5 metalın (Al, Zn, Fe, Cu və Ag) lövhələri əlavə olunur. Eyni qaydada 30 sınaq şüşəsində duzu məhluluna metal lövhələr daxil edilir. Reaksiyanın baş verməsi metalın səthində, bəzi reaksiyalarda isə məhlulun rəngində də dəyişikliyin olması ilə müşahidə olunur. Alınan nəticə aşağıdakı kimi olmalıdır:

Duz məhlulu	Məhlula əlavə edilən metal lövhə	Reaksiyanın baş verməsi
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Al	✗
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Zn	✗
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Fe	✗
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Cu	✗

Duz məhlulu	Məhlula əlavə edilən metal lövhə	Reaksiyanın baş verməsi
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Mg	✓
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Al	✓
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Zn	✓
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Cu	✗

Mg(NO ₃) ₂	Ag	✗
Al(NO ₃) ₃	Mg	✓
Al(NO ₃) ₃	Zn	✗
Al(NO ₃) ₃	Fe	✗
Al(NO ₃) ₃	Cu	✗
Al(NO ₃) ₃	Ag	✗
Zn(NO ₃) ₂	Mg	✓
Zn(NO ₃) ₂	Al	✓
Zn(NO ₃) ₂	Fe	✗
Zn(NO ₃) ₂	Cu	✗
Zn(NO ₃) ₂	Ag	✗

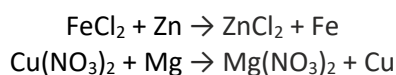
Fe(NO ₃) ₂	Ag	✗
Cu(NO ₃) ₂	Mg	✓
Cu(NO ₃) ₂	Al	✓
Cu(NO ₃) ₂	Zn	✓
Cu(NO ₃) ₂	Fe	✓
Cu(NO ₃) ₂	Ag	✗
AgNO ₃	Mg	✓
AgNO ₃	Al	✓
AgNO ₃	Zn	✓
AgNO ₃	Fe	✓
AgNO ₃	Ag	✓

Sonra müəllim şagirdlərə “Təcrübədə götürülən iki metaldan hansının daha aktiv (fəal) olmasını müəyyən edə bildinizmi? Necə?” sualını verir. Şagirdlər bunu metalın digər metalın duzu ilə reaksiyasının getməsilə müəyyən etməyi təklif edir. Yəni bir metal digər metalın duzu ilə reaksiyaya daxil olursa, ondan qüvvətlidir. Məsələn:

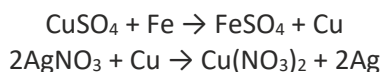
Duz məhlulu	Məhlulə əlavə edilən metal lövhə	Reaksiyanın baş verməsi	Nəticə
Mg(NO ₃) ₂	Al	✗	Magnezium alüminiumdan aktivdir
Al(NO ₃) ₃	Mg	✓	
Zn(NO ₃) ₂	Fe	✗	Sink dəmirdən aktivdir
Fe(NO ₃) ₂	Zn	✓	

Sonra müəllim cədvəl əsasında metalları aktivliklərinin azalma ardıcılığı ilə düzməyi təklif edir. Şagirdlər bu sıranın Mg, Al, Zn, Fe, Cu, Ag kimi olduğunu müəyyən edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərə metalların duzlar ilə reaksiya tənliklərinin tərtib olunma qaydasını izah edir. Qeyd edir ki, metalların aktivlik sırasında hər metal (IA qrup metalları, Ca, Sr və Ba istisna olmaqla) özündən sonra yerləşən metalları onların duzlarının məhlullarından çıxarır. Bu zaman reaksiyaya daxil olan metal və duzun tərkibində olan turşu qalığından ibarət normal duz alınır. Məsələn:



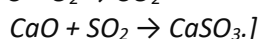
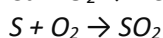
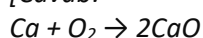
Reaksiya zamanı dəmir və ya mis götürüldükdə onların +2 oksidləşmə dərəcəli duzları alınır.



MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırıqları yerinə yetirirlər.

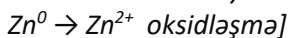
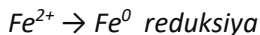
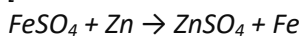
1. Kalsium ilə kükürddən CaSO₃ duzunun alınması üçün addımları müəyyənləşdirin və baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

[Cavab:



2. Metalların duz məhlulları ilə reaksiyaları oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarıdır? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab: Metalların duz məhlulları ilə reaksiyaları oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarıdır. Məsələn:



QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Aşağıdakı hansı maddələrdən istifadə etməklə duzlar almaq olar? Reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

kalium hidroksid

xlorid turşusu

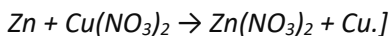
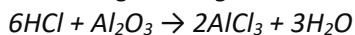
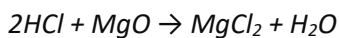
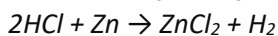
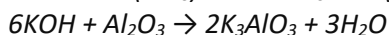
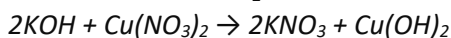
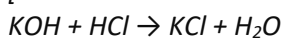
sink

mis(II) nitrat

maqnezium oksid

alüminium oksid

[Cavab:



2. Aşağıdakı maddələr arasında baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin. Reaksiyaların əlamətlərini qeyd edin.

1. Maqnezium + duru sulfat turşusu

2. Alüminium + dəmir(II) sulfat məhlulu

3. Kalsium hidroksid məhlulu + nitrat turşusu məhlulu

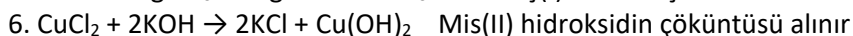
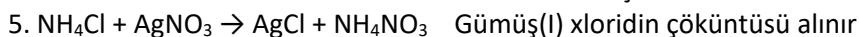
4. Barium xlorid məhlulu + natrium sulfat məhlulu

5. Ammonium xlorid məhlulu + gümüş(I) nitrat məhlulu

6. Mis(II) xlorid məhlulu + kalium hidroksid məhlulu

7. Kalium hidroksid məhlulu + duru sulfat turşusu

[Cavab:



Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Duzların alınma reaksiyalarının qanunauyğunluqlarının izah edir.	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Duzların alınma reaksiyalarının tənliklərinin tərtib edir.	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq

Mövzu 6.6

İon tənlikləri (1 saat)

- Dərslik: səh. 75
- İş dəftəri: səh. 50

Altstandartlar	8-1.3.2, 8-1.3.3
Təlim məqsədləri	Reaksiyaların axıra qədər getmə şərtlərini izah edir Reaksiyaların ion tənliyini tərtib edir İon tənliklərinə əsasən reaksiyaların molekulyar tənliklərini tərtib edir
XXI əsr bacarıqları	Tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, fikirlərini əsaslandırma bilmək, tədqiqat bacarığı, problemin həlli yollarını düşünmək
Köməkçi vasitələr	Natrium hidrokسيد, kalsium hidrokسيد, natrium xlorid, natrium karbonat, kalium sulfat, kalsium nitrat, barium xlorid, mis(II) sulfat, qurğuşun(II) nitrat, ammonium xlorid məhlulları, xlorid turşusu, sınaq şüşələri.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=lZor1hcRZX4 https://www.youtube.com/watch?v=3f1Ma37aQWQ https://www.youtube.com/watch?v=6oetsFGD2VQ https://www.youtube.com/watch?v=eiqlnM6HHSw https://www.youtube.com/watch?v=jkCiPRZZrKY https://www.youtube.com/watch?v=zFRDZrWLDVA

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. İki müxtəlif maddənin suda məhlulunun qarışdırılmasına münasibətin bildirilməsi.

İzahətmə. Reaksiyaların axıra qədər getmə şərtlərinin izah edilməsi, reaksiyaların ion tənliklərinin tərtib edilməsi.

Araşdırma. Axıra qədər gedən reaksiyaların təcrübi olaraq müəyyən edilməsi və bu reaksiyaların ion tənliklərinin tərtib edilməsi.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-3. İD: №1-5.

Qiymətləndirmə. Reaksiyaların axıra qədər getmə şərtlərinin izah edilməsi, reaksiyaların ion tənliklərinin tərtib edilməsi, ion tənliklərinə əsasən reaksiyaların molekulyar tənliklərinin tərtib edilməsi.

CƏLBETMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini giriş hissədə verilən sxematik şəkillərə yönəldir və onlara *“Bu hallar bir-birindən nə ilə fərqlənir?”* sualını verir. Şagirdlər müəyyən edir ki, birinci şəkildə başlanğıc məhlullarda H^+ və OH^- ionları olduğu halda bu məhlulları qarışdırdıqdan sonrakı məhlulda bu ionlar yoxdur. İkinci şəkildə isə başlanğıcda olan məhlul ilə bu məhlullar qarışdırıldıqdan sonra alınan məhlulda eyni ionlar mövcuddur. Müəllim şagirdlərə *“Bu fərqi səbəbi nədir?”* sualı ilə müzakirəni davam etdirir. Şagirdlər bu suala cavab olaraq bildirir ki, birinci halda H^+ və OH^- ionları birləşərək su əmələ gətirib. İkinci halda isə ionların birləşməsi baş verməyib. *“Hansı halda reaksiya baş verib?”* sualı ilə müəllim dəqiqləşdirmə aparır. Şagirdlər birinci halda reaksiyanın baş verdiyini və suyun alındığını, ikinci halda isə dəyişikliyin olmadığını bildirir. *“Baş verən reaksiyanın tənliyini necə təklif edərdiniz?”* sualına cavab olaraq şagirdlər reaksiya tənliyinin $KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$ kimi olduğunu müəyyən edir.

İZAHETMƏ Sonra müəllim şagirdlərə suyun alınması ilə reaksiyaların axıra qədər getməsinin səbəbini izah edir. Bildirir ki, H^+ və OH^- ionlarının birləşərək əmələ gətirdikləri su molekulları dissosiasiya etmir, reaksiya dönməz olur və axıra qədər gedir. Sonra müəllim şagirdlərin tərtib etdiyi tənliyin molekulyar tənlik olduğunu qeyd edir, hansı ionlar arasında reaksiyanın getdiyini göstərmək üçün ion tənliyindən istifadə olunduğunu bildirir. Qeyd olunan reaksiya üçün ion tənliyinin $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ olduğunu qeyd edir. Sonra isə hansı reaksiyaların axıra qədər getdiyini və bu reaksiyaların ion tənliklərinin tərtib olunması üçün araşdırma aparmağı təklif edir.

ARAŞDIRMA Bu məqsədlə müəllim şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Bu mərhələdə şagirdlər müxtəlif maddələrin məhlullarını qarışdırmaqla reaksiyalar aparır və onların axıra qədər gedib-getmədiyini müəyyən edir. Müəllim şagirdləri qruplara bölüb bu təcrübələri qruplar arasında bölə də bilər. “Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz? Hansı hallarda reaksiya baş verdi? Reaksiyalar hansı əlamətlər ilə müşahidə olundu?” sualları əsasında müzakirə təşkil olunur. Aşağıdakı nəticələrin alındığı müəyyən olunur:

Addım 1.

- natrium hidroksid və mis(II) sulfat məhlullarını qarışdırdıqda alınan mis(II) hidroksid suda həll olmadığından çöküntü şəklində ayrılır (<https://www.youtube.com/watch?v=Izor1hcRX4>);
- Kalium sulfat və natrium hidroksid məhlullarını qarışdırdıqda heç bir dəyişiklik müşahidə olunmur;
- Barium xlorid və kalium sulfat məhlullarını qarışdırdıqda alınan barium sulfat suda həll olmadığından çöküntü şəklində ayrılır (<https://www.youtube.com/watch?v=3f1Ma37aQWQ>);
- Kalsium nitrat və natrium karbonat məhlullarını qarışdırdıqda alınan kalsium karbonat suda həll olmadığından çöküntü şəklində ayrılır (<https://www.youtube.com/watch?v=6oetsFGD2VQ>);
- Qurğuşun(II) nitrat və natrium xlorid məhlullarını qarışdırdıqda qurğuşun(II) xlorid suda həll olmadığından çöküntü şəklində ayrılır (<https://www.youtube.com/watch?v=eiqlnM6HHSw>);
- Kalium sulfat və natrium xlorid məhlullarını qarışdırdıqda heç bir dəyişiklik müşahidə olunmur;
- Natrium karbonat və xlorid turşusu məhlullarını qarışdırdıqda karbon qazı ayrılır və məhluldan qaz qabarcıqları ayrılır (<https://www.youtube.com/watch?v=jkCiPRZZrKY>).

Addım 2. Ammonium xlorid və kalsium hidroksid məhlullarını qarışdırdıqda ammoniyak alınır və məhluldan qaz qabarcıqları ayrılır. Ayrılan qaz metiloranj əlavə edilmiş suda həll olur və məhlulu sarı rəngə boyayır (<https://www.youtube.com/watch?v=zfrDZrWLDVA>).

Müəyyən olunur ki, addım 1-də olan a, c, d, e, f bəndlərində və addım 2-də reaksiya baş verir. “Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz? Bu reaksiyalar məhlulda hansı ionlar arasında baş verir? Reaksiyaların ion tənliyi necə olar?” sualları ilə şagirdlər (qruplar) şagirdlər baş verən reaksiyaların molekulyar və ion tənliklərini tərtib edir.

İZAHETMƏ Müəllim şagirdlərin tərtib etdiyi tənliklər ilə tanış olur, nəticələri ümumiləşdirir və izahatını verir. Hər reaksiyanın ion tənliyinin çıxarılması təhlil olunduqdan sonra reaksiyalar aşağıdakı cədvəl formasında ümumiləşdirilə bilər.

Molekulyar tənlik	İon tənliyi
$2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
$\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{PbCl}_2$
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

ARAŞDIRMA Sonra müəllim şagirdlərin diqqətini “Düşün·Müzakirə et·Paylaş” blokuna yönəldir. Bu mərhələdə şagirdlər müəllimin izahatından sonra çətinlik çəkmədən reaksiyaların molekulyar və ion tənliklərini tərtib edə bilər. Reaksiyaların molekulyar və ion tənlikləri aşağıdakı kimi olur:

1. Dəmir(II) xlorid məhluluna sink lövhə daxil etdikdə	$\text{FeCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$ $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn}^0 \rightarrow \text{Fe}^0 + \text{Zn}^{2+}$
2. Xlorid turşusuna dəmir lövhə daxil etdikdə	$\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ $\text{Fe}^0 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}^0$

3. Nitrat turşusuna maqnezium oksid əlavə etdikdə	$\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{MgO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
4. Kalsium karbonat üzərinə xlorid turşusu əlavə etdikdə	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
5. Kalsium hidrokسيد məhlulundan karbon qazı keçirdikdə	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

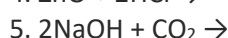
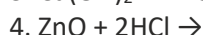
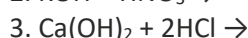
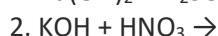
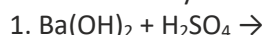
$\text{Fe}^{2+} + \text{Zn}^0 \rightarrow \text{Fe}^0 + \text{Zn}^{2+}$ və $\text{Fe}^0 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}^0$ ion tənliklərindən göründüyü kimi, elementlərin oksidləşmə dərəcəsi dəyişir və bu reaksiyalar oksidləşmə-reduksiya reaksiyasını əks etdirir.

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirirlər.

1. Pb^{2+} və SO_4^{2-} ionları arasında reaksiyanın baş verməsi üçün hansı maddələrin məhlulları qarışdırılmalıdır? Cavabınızı əsaslandırın.

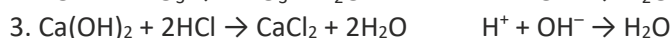
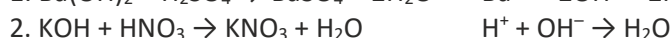
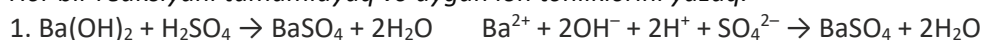
[Cavab: Bu reaksiyanı aparmaq üçün Pb^{2+} və SO_4^{2-} ionlarının suda həll olan duzlarının məhlulları qarışdırılmalıdır. Məsələn, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{KNO}_3$.]

2. Hansı reaksiyaların ion tənliyi $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ kimidir? Cavabınızı əsaslandırın.



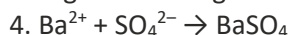
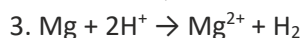
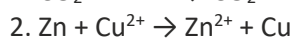
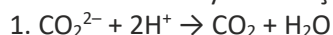
[Cavab:

Hər bir reaksiyanı tamamlayaraq və uyğun ion tənliklərini yazaraq.



Göründüyü kimi, 2 və 3-cü reaksiyalarda ion tənliyi $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ kimi olur.]

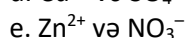
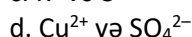
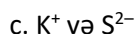
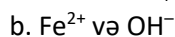
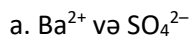
3. Hansı ion tənliyi oksidləşmə-reduksiya prosesini əks etdirir? Cavabınızı əsaslandırın.



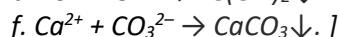
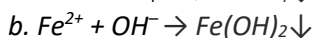
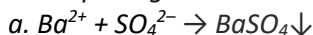
[Cavab: $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ və $\text{Mg} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$ reaksiyalarında elektron mübadiləsi baş verir və oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarıdır.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Hansı ionlar arasında reaksiya axıra qədər gedir?



[Cavab: Su, çöküntü və qazın alınması ilə gedən reaksiyalar axıra qədər gedir. K_2S , $CuSO_4$ və $Zn(NO_3)_2$ suda həll olan maddələrdir. Ona görə də c, d və e bəndlərində olan reaksiyalar axıra qədər getmir. $BaSO_4$, $Fe(OH)_2$ və $CaCO_3$ suda həll olmayan maddələrdir. Bu səbəbdən a, b və f bəndlərində olan reaksiyalar axıra qədər gedir.



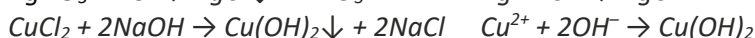
2. Aşağıdakı maddələrin məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyaların ion tənliklərini tərtib edin:

a. gümüş(I) nitrat və kalium xlorid

b. mis(II) xlorid və natrium hidroksid

c. kalsium xlorid və kalium ortofosfat

[Cavab:



Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Reaksiyaların axıra qədər getmə şərtlərinin izah edilməsi	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Reaksiyaların ion tənliklərinin tərtib edilməsi	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
İon tənliklərinə əsasən reaksiyaların molekulyar tənliklərinin tərtib edilməsi.	Sual-cavab, möhkəmləndirmə

Mövzu 6.7

İonların təyini (2 saat)

- Dərslik: səh. 79
- İş dəftəri: səh. 53

Altstandartlar	8-1.3.8
Təlim məqsədləri	Alova verdiyi rəngə görə kationların təyin edir Məhlulda kation və anionları təyini edir Kation və anionların təyini planlaşdırır
XXI əsr bacarıqları	İnformasiya savadlılığı, interaktivlik, əməkdaşlıq, tənqidi düşünməyi bacarmaq, mövcud həll yollarına düzəlişlər etmək, fikirlərini əsaslandırma bilmək, araşdırma apararaq məlumat toplamaq üsullarını bilmək, tədqiqat bacarığı, problemin həlli yollarını düşünmək
Köməkçi vasitələr	sınaq şüşələri, sınaq şüşələri üçün ştativ, qırmızı və göy lakmus kağızları, spirt lampası, nazik taxta çubuqlar, hidroksid, xlorid turşusu, litium xlorid, litium nitrat, natrium xlorid, natrium nitrat, kalium xlorid, kalium nitrat, rubidium xlorid, rubidium nitrat, sezium xlorid, sezium nitrat, kalsium xlorid, kalsium nitrat, stronsium xlorid, stronsium nitrat, barium xlorid, barium nitrat, dəmir(III) xlorid, dəmir(III) nitrat, mis(II) xlorid, mis(II) nitrat, natrium ammonium nitrat, alüminium nitrat, sink nitrat, dəmir(II) nitrat, gümüş(I) nitrat, qurğuşun(II) nitrat, natrium sulfat, natrium ortofosfat, natrium karbonat, natrium sulfid, natrium flüorid, natrium bromid, natrium yodid.
Elektron resurslar	https://www.youtube.com/watch?v=TMz_XR3o5mg https://www.youtube.com/watch?v=95ecpdSLHu0 https://www.youtube.com/watch?v=Ztz9Sw8SudE

Dərsin qısa planı

Cəlbətmə. Atəşfəşanlığa aid məlumatın təqdim olunması.

İzahətmə. Alova verdiyi rəngə görə kationların təyin edilməsi, məhlulda kation və anionların təyin edilməsi, kation və anionların təyininin planlaşdırılması.

Araşdırma. Alova verdiyi rəngə görə kationların təyin edilməsi, məhlulda kation və anionların təyin edilməsi, kation və anionların təyininin planlaşdırılması.

Möhkəmləndirmə. Dərslik: tap. №1-2. İD: №1-5.

Qiymətləndirmə. Alova verdiyi rəngə görə kationların təyin edilməsi, məhlulda kation və anionları təyini edilməsi, kation və anionların təyininin planlaşdırılması.

CƏLBETMƏ Müəllim şagirdlərin diqqətini giriş hissədə verilən atəşfəşanlığa aid məlumata cəlb edir. Sonra şagirdlərə “*Sizcə, bu rənglər necə əmələ gəlir?*” sualını verir. Şagirdlərin verdiyi cavabları dinləyir və sonra “*Hansısa bir maddənin alova fərqli rəng verməsinin şahidi olmusunuzmu?*” sualı ilə müraciət edir. Bu halda da şagirdlərin verdiyi cavabları dinlədikdən sonra dərsin izahına keçir.

İZAHETMƏ Sonra müəllim şagirdlərə əvvəlki bölmədə tanış olduqları məlumatı xatırladır. Bildirir ki, yeni kəşf olunmuş maddələrin keyfiyyət analizi (tərkibinin müəyyənəşdirilməsi) üçün o, oksigendə yandırılır və alınan məhsullar, onların miqdarı müəyyən metodlar, yaxud cihazlarla təyin olunur. Bunlara əsasən yeni kəşf olunmuş maddənin tərkibi müəyyən edilir. Sonra müəllim şagirdlərin maddələrin tərkibində olan kation və anionları təyin etməsi üçün araşdırmaya cəlb edir.

ARAŞDIRMA Bu məqsədlə müəllim şagirdlərin diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir. Şagirdlər müxtəlif duzlardan kiçik bir hissə götürüb alova tutur. Bu zaman laboratoriyada olan başqa duzlardan da istifadə oluna bilər. Duzu alova tutmaq üçün nazik taxta parçalarından başqa metal və ya şüşə çubuqdan istifadə oluna bilər. Duzun bu çubuqlara yapışması üçün az isladıla da bilər. Şagirdlər duzları alova tutduqda onların alova verdiyi rəngi cədvələ qeyd edir. Cədvəl aşağıdakı kimi olur:

Duz	Alova verdiyi rəng
litium xlorid	qırmızı
litium nitrat	qırmızı
natrium xlorid	tünd-sarı
natrium xlorid	tünd-sarı
kalium xlorid	çəhrayı
kalium nitrat	çəhrayı
rubidium xlorid	qırmızı-bənövşəyi
rubidium nitrat	qırmızı-bənövşəyi
sezium xlorid	bənövşəyi
sezium nitrat	bənövşəyi

Duz	Alova verdiyi rəng
kalsium xlorid	narıncı-qırmızı
kalsium nitrat	narıncı-qırmızı
stronsium xlorid	qırmızı
stronsium nitrat	qırmızı
barium xlorid	solğun yaşıl
barium nitrat	solğun yaşıl
dəmir(III) xlorid	mavi-yaşıl
dəmir(III) nitrat	mavi-yaşıl
mis(II) xlorid	qırmızı-qəhvəyi
mis(II) nitrat	qırmızı-qəhvəyi

Müəllim “*Alovun rənginin dəyişməsi kationların, yoxsa anionların hesabına baş verdi? Bunu necə müəyyən etdiniz?*” sualı ilə şagirdlərə müraciət edir. Müəyyən olunur ki, həm litium xlorid, həm də litium nitrat alova qırmızı rəng verirsə, bu duzların tərkibində olan eyni ionun – Li^+ kationunun hesabındadır. Digər duzlarda da eyni hal müşahidə olunur. Bununla şagird hər kationun iki duzunun götürülməsi mahiyyətini də başa düşür. Müzakirə “*Kalium sulfid, natrium karbonat və mis(II) sulfat duzlarından bir qədər götürüb alova tutsaq, alov hansı rəngə boyanar?*” sualı ilə davam edir. Şagirdlər asanlıqla kationlara uyğun olaraq duzun alova verdiyi rəngi müəyyən edə bilər: kalium sulfid – çəhrayı, natrium karbonat – tünd-sarı, mis(II) sulfat – qırmızı-qəhvəyi. Müəllim şagirdlərə laboratoriyada olan başqa

duzların adını onlara təqdim etmədən tərkiblərində olan kationları təyin etməyi tapşırı bilər. Bunu maraqlı oyun şəklində də təşkil edə bilər.

İZAHETMƏ Sonra müəllim şagirdlərə məhlulda maddənin tərkibində olan kation və anionları təyin etmək üçün başqa maddələrdən istifadə olunduğunu da bildirir. Bu zaman kation və ya anion baş verən reaksiyanın əlamətinə görə təyin olunur. Müəllim şagirdlərə dərslikdə olan cədvəli (səh. Səh. 81) təqdim edir. Şagirdlər bu cədvəl ilə tanış olduqdan sonra onların diqqətini “Fəaliyyət” blokuna yönəldir.

ARAŞDIRMA Bu blokda şagirdlər verilmiş maddələrdən istifadə etməklə müxtəlif əlamətlər ilə müşahidə olunan reaksiyalar aparmağı planlaşdırmalı, reaksiyaları aparmaqla kation və ya anionları təyin etməlidirlər. Şagirdlərin planlaşdırması aşağıdakı kimi ola bilər:

Təcrübə	Təyin olunan ion	Təyiniedici ion	Götürülən duz məhlulu	Əlavə edilən duz məhlulu	Nəticə
1	NH_4^+	OH^-	Ammonium nitrat	Natrium hidroksid	
2	Al^{3+}	OH^-	Alüminium nitrat	Natrium hidroksid	
3	Zn^{2+}	OH^-	Sink nitrat	Natrium hidroksid	
4	Cu^{2+}	OH^-	Mis(II) nitrat	Natrium hidroksid	
5	Fe^{2+}	OH^-	Dəmir(II) nitrat	Natrium hidroksid	
6	Fe^{3+}	OH^-	Dəmir(III) nitrat	Natrium hidroksid	
7	F^-	Mg^{2+}	Natrium flüorid	Maqnezium nitrat	
8	Cl^-	Ag^+	Natrium xlorid	Gümüş(I) nitrat	
9	Br^-	Ag^+	Natrium bromid	Gümüş(I) nitrat	
10	I^-	Ag^+	Natrium yodid	Gümüş(I) nitrat	
11	SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Natrium sulfat	Barium nitrat	
12	PO_4^{3-}	Ag^+	Natrium ortofosfat	Gümüş(I) nitrat	
13	CO_3^{2-}	H^+	Natrium karbonat	Xlorid turşusu	
14	S^{2-}	Pb^{2+}	Natrium sulfid	Qurğuşun(II) nitrat	

Təcrübələr aparıldıqdan sonra alınan nəticələr cədvələ qeyd olunur. Bu halda reaksiyaların əlamətləri aşağıdakı kimi olur.

Təcrübə	Təyin olunan ion	Təyiniedici ion	Nəticə
1	NH_4^+	OH^-	Yaş qırmızı lakmus kağızını göy rəngə boyayan qaz ayrılır
2	Al^{3+}	OH^-	Ağ çöküntü alınır
3	Zn^{2+}	OH^-	Ağ çöküntü alınır
4	Cu^{2+}	OH^-	Mavi çöküntü alınır
5	Fe^{2+}	OH^-	Yaşılımtıl çöküntü alınır
6	Fe^{3+}	OH^-	Qonur çöküntü alınır
7	F^-	Mg^{2+}	Sarı çöküntü alınır
8	Cl^-	Ag^+	Ağ çöküntü alınır
9	Br^-	Ag^+	Sarımtıl çöküntü alınır
10	I^-	Ag^+	Sarı çöküntü alınır
11	SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Ağ çöküntü alınır
12	PO_4^{3-}	Ag^+	Sarı çöküntü alınır
13	CO_3^{2-}	H^+	Yaş göy lakmus kağızını çəhrayı rəngə boyayan qaz ayrılır
14	S^{2-}	Pb^{2+}	Qara çöküntü alınır

Sonra müəllim $\text{Al}(\text{OH})_3$ və $\text{Zn}(\text{OH})_2$ maddələrinin hər ikisinin ağ çöküntü olmasına diqqət çəkərək onların “Hidroksid ionu ilə kationların təyini zamanı alınan çöküntülər bir-birindən nə ilə fərqləndi?” sualını verir. Şagirdlər bu çöküntülərin formasına görə fərqləndiyini bildirir. Müəllim anionların təyində də belə halın olduğunu soruşur. Bildirilir ki, Ag_3PO_4 , MgF_2 , AgI sarı çöküntüdür və bu çöküntülər də formasına görə bir-birindən fərqlənir. Sonra müəllim “Karbon qazı və ammonyak qazının ayrılmasını necə müəyyən etdiniz? Bu onların hansı xassəsi ilə əlaqəlidir?” sualı ilə şagirdlərə müraciət edir. Müəyyən olunur ki, bu reaksiyalarda ayrılan qazı yaş lakmus kağızına təsiri ilə təyin edirlər. Ammonyakın su ilə reaksiya məhsulu əsas olduğundan qırmızı lakmus kağızı göyərir. Karbon qazının su ilə reaksiya məhsulu zəif turşu olduğundan göy lakmus kağızı çəhrayı rəng alır. Sonra müəllim reaksiyaların molekulyar və ion tənliklərini yazmağı təklif edir.

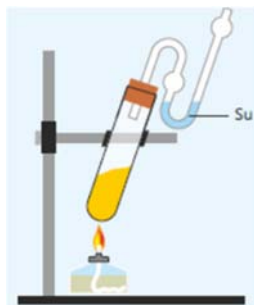
Təcrübə	Reaksiyanın molekulyar tənliyi	Reaksiyanın ion tənliyi
1	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaNO}_3$	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
3	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow$
4	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$
5	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$
6	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaNO}_3$	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
7	$2\text{NaF} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgF}_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{F}^- \rightarrow \text{MgF}_2\downarrow$
8	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$
9	$\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgBr}\downarrow + \text{NaNO}_3$	$\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr}\downarrow$
10	$\text{NaI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI}\downarrow + \text{NaNO}_3$	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI}\downarrow$
11	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$
12	$\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{NaNO}_3$	$3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$
13	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
14	$\text{Na}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS}\downarrow$

MÖHKƏMLƏNDİRMƏ Şagirdlər bu mərhələdə “Öyrəndiklərinizi tətbiq edin” rubrikasındakı tapşırığı yerinə yetirirlər.

1. Na^+ ionunu məhlulda hər hansı anion, NO_3^- ionunu isə hər hansı kationla təyin etmək olarmı? Cavabınızı əsaslandırın.

[Cavab: Bu ionları məhlulda başqa ionla təyin etmək olmur, çünki bu ionlar heç bir ion ilə çöküntü və ya qaz əmələ gətirmir.]

2. Şəkildə təsvir edilmiş qurğu hansı ionun təyini zamanı istifadə oluna bilər? Borunun əyri hissəsinə nə üçün su doldurulub?



[Cavab: Bu qurğu karbon qazının təyini üçün istifadə oluna bilər. Karbon qazı rəngsiz qaz olduğuna görə onun ayrılması gözlə müşahidə oluna bilmir. Bu zaman onun ayrılmasını müşahidə etmək üçün bu

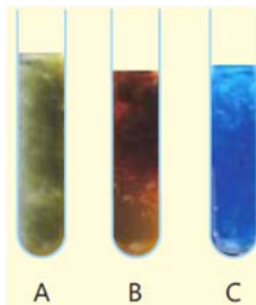
qurğudan istifadə etmək olar. Bu zaman sınaq şüşəsindən ayrılan qaz borunun əyri hissəsinə tökülmüş suyu sıxışdırır və onun boru boyunca irəli getməsinə səbəb olur. Suyun yerdəyişməsi qazın ayrıldığını göstərir.]

QIYMƏTLƏNDİRMƏ Dərslikdə “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” rubrikasında verilmiş suallar müzakirə olunur.

1. Etiketi olmayan iki müxtəlif qabların birində kalium xlorid, digərində isə kalsium xloridin olduğu məlumdur. Bu maddələri bir-birindən asanlıqla necə fərqləndirmək olar?

[Cavab: Bu halda duzların tərkibində olan fərqli ionların – kationların (K^+ və Ca^{2+}) təyindən istifadə olunur. Bu kationlar isə alov verdikləri rəng ilə təyin olunur. Alov çəhrayı rəng verən duz kalium xlorid, narıncı qırmızı rəng verən duz isə kalsium xlorid olur.]

2. İonların təyini cədvəlindən istifadə edərək hansı kationların OH^- ilə təyini reaksiyalarının məhsullarının verildiyini müəyyən edin. Bu reaksiyaları aparmaq üçün hansı maddələrin məhlullarını qarışdırmaq olar?



[Cavab: A qabında yaşılımtıl çöküntü olduğuna görə bu $Fe(OH)_2$, B qabında qonur çöküntü olduğuna görə bu $Fe(OH)_3$, C qabında mavi (göy) çöküntü olduğuna görə bu $Cu(OH)_2$ -dir. Uyğun olaraq A, B və C qablarında Fe^{2+} , Fe^{3+} və Cu^{2+} ionları təyin olunur. Bu reaksiyaları aparmaq üçün aşağıdakı maddələrdən istifadə oluna bilər:

A – $FeCl_2$ və $NaOH$; B – $Fe(NO_3)_3$ və KOH ; C – $CuSO_4$ və $NaOH$.]

3. İonların təyini cədvəlindən istifadə edərək şəkildə təsvir edilmiş reaksiyanın hansı maddələrin məhlullarının qarışdırılması zamanı baş verdiyini müəyyənə bilərsiniz. Cavabınızı əsaslandırın.

a. Dəmir(II) xlorid və natrium hidroksid
b. Gümüş(I) nitrat və kalium yodid
c. Barium xlorid və natrium sulfat



[Cavab: Şəkildə görüldüyü kimi məhlulların qarışdırılması zamanı baş verən reaksiyadan ağ çöküntü alınır. Verilmiş reaksiyalardan barium xlorid və natrium sulfat məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyada ağ çöküntü alınır (c). Digər reaksiyalardan dəmir(II) xlorid və natrium hidroksid məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyada yaşılımtıl çöküntü (a), gümüş(I) nitrat və kalium yodid məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyadan sarı çöküntü alınır.]

Formativ qiymətləndirmə

Qiymətləndirmə meyarları	Qiymətləndirmə materialı
Alov verdiyi rəngə görə kationların təyin edilməsi	Cəlbətmə, sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Məhlulda kation və anionları təyini edilməsi	Sual-cavab, fəaliyyət, möhkəmləndirmə, tapşırıq
Kation və anionların təyininin planlaşdırılması.	
İon tənliklərinə əsasən reaksiyaların molekulyar tənliklərinin tərtib edilməsi.	Fəaliyyət, tapşırıq

Elm, texnologiya, həyat (1 saat)

• Dərslik: səh. 83

“Elm, texnologiya, həyat” bölməsindəki materialın verilməsində məqsəd şagirdləri duzların tətbiqi ilə tanış etmək, onların bizim həyatımızda rolunu diqqətə çatdırmaqdır. Bu materialda gümüş(I) yodid, kalsium karbonat natrium karbonat, maqnezium sulfat təbii gips, xörək duzu, barium xloridin tətbiq sahələri verilmişdir. Şagirdlər bu duzların başqa tətbiq sahələrini araşdırıb əlavələrini edə bilər. Bundan əlavə müəllim şagirdlərə başqa duzların tətbiq sahələrini də araşdırmağı tövsiyə edə bilər, onlar təqdimatla çıxış edə bilərlər. Bu duzlara aşağıdakıları nümunələrdə verilə bilər:

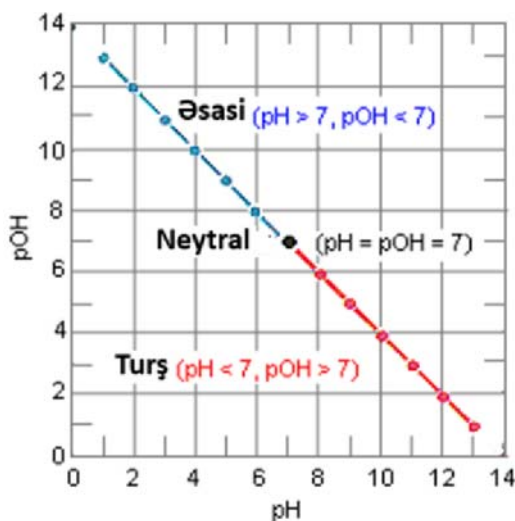
- kalsium ortofosfat (gübrələrin alınması);
- kalium karbonat (şüşə və yuyucu vasitələrin alınması);
- natrium nitrat, kalium nitrat, ammonium nitrat, kalium xlorid (gübrə kimi);
- mis(II) sulfatın pentahidratı (bitki ziyanvericilərinə qarşı mübarizədə) və s.

Təqribən 15 dəqiqə müddətdə materialda olan əsas məlumatlar müzakirə oluna bilər, sonra isə şagirdlərin hazırladıqları əyani vəsaitlərə baxış keçirilər, onların təqdimatları dinlənilər.

Layihə (1 saat)

• Dərslik: səh. 31

Təqdim olunan layihədə turşunun əsasla və ya əksinə, əsasin turşu ilə reaksiyası eksperimental yolla tədqiq edilir. Bu layihənin verilməsində məqsəd yuxarı sinifdə veriləcək “turşu və əsasların titrləməsi” üçün zəmin hazırlamaqdır. Layihədə güclü turşu (HCl) ilə güclü əsasin (NaOH) reaksiyası zamanı pH və pOH kəmiyyətlərinin dəyişməsi araşdırılır. Bu təcrübəni ev şəraitində etmək mümkün olmadığından müəllim onu laboratoriyada edilməsini təşkil edir. Təcrübə zamanı şagirdlər xlorid turşusu məhluluna damcı-damcı natrium hidroksid məhlulu əlavə edir. Natrium hidroksidin hər 10 ml-dən sonra pH-ı ölçür və cədvələ qeyd edir. Bunun əsasında $pOH = 14 - pH$ düsturundan istifadə etməklə pOH-ı hesablayır. Sonra cədvəl əsasında qrafik qurulur. Qrafik aşağıdakı kimi olur:



Sonra suallar əsasında şagirdlərin yazılı formada cavabları alınır.

1. Reaksiya zamanı pH və pOH-in qiyməti necə dəyişdi?

[Cavab: pOH azalır, pH artır.]

2. pH və pOH-in 7 qiyməti nəyi ifadə edir?

[Cavab: mühitin neytral olduğunu.]

3. Təcrübə zamanı pH-in qiymətinin 7-dən az olması məhlulda hansı ionların daha çox olduğunu göstərir?

[Cavab: H^+ .]

4. Oxşar prosesə real həyatda baş verən nümunələr göstərin.

[Cavab: mədəmiz narahat olduqda məhləmlərin qəbulu, torpaqlarda turş mühiti neytrallaşdırmaq üçün kalsium hidroksidin əlavə edilməsi acılı yeməklərə limon suyu sıxdıqda və s.]

Laboratoriya şəraiti və vaxt imkan verdiyi halda bu təcrübəni aşağıdakı müxtəlif formalarda aparmaq olar:

- Sirkə turşusu və ammonyak məhlulu (zəif turşu və zəif əsas) ilə;
- İsti xlorid turşusu və natrium hidroksid məhlulları ilə;
- pH-1 olan xlorid turşusu və pOH-ı 2 olan natrium hidroksid məhlulu ilə
- pH-2 olan xlorid turşusu və pOH-ı 1 olan natrium hidroksid məhlulu ilə

Alınan nəticələr bir-biri ilə müqayisə olunur və nəticələr çıxarılır.

BURAXILIŞ MƏLUMATI

*Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
təbiət fənni üzrə dərsliyin (qrif nömrəsi: 2025-036)
metodik vəsaiti*

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər

Elşad Abdullayev
Elmar İmanov
Elmir Manafov

Dil redaktoru

Əsgər Quliyev, Aida Quliyeva

Bədii redaktor

Taleh Məlikov

Texniki redaktor

Zeynal İsayev

Dizayner

Taleh Məlikov

Rəssam

Fərid Quliyev

Korrektor

Aqşin Məsimov

Məsləhətçi

Sahil Həmidov – kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Rəyçilər

Fətəli Hüseynov – kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Sevinc Ziyəddinova – Şəki şəhər kimya-biologiya təmayüllü
respublika liseyinin kimya müəllimi

Ramin Hüseynov

Türkiyə Dəyanət Vəqfi Bakı Türk Liseyinin kimya müəllimi

© Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin qrif nömdəri:2025-306

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

ISBN 978-9952-8402-2-3

Hesab-nəşriyyat həcmi: 14,5. Fiziki çap vərəqi: 17,5.

Səhifə sayı 137. Formatı: 57x82 1/8. Kəsimdən sonra ölçüsü: 195x275.

Şriftin adı və ölçüsü: Times new roman 10-11 pt. Ofset kağızı. Ofset çapı.

Pulsuz. Bakı – 2025.

Əlyazmanın yığma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 05.08.2025

Çap məhsulunu hazırlayan:

Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (Bakı ş., A.Cəlilov küç., 86).