Elşad Abdullayev
Elmar İmanov
Elmir Manafov

Kimya

Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
kimya fənni üzrə dərslik (1-ci hissə)

8

1-ci hissə

DƏRSLİK

©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.

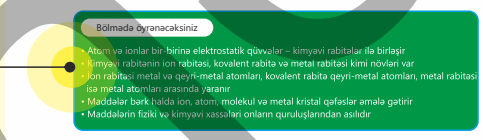
Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır.

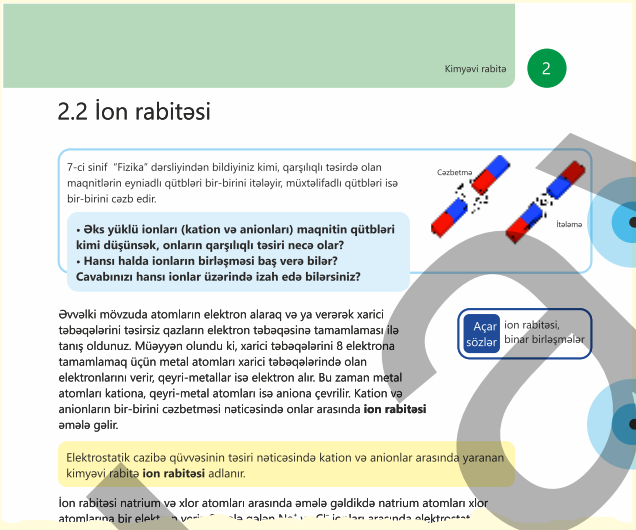
Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi **trm@arti.edu.az**
və **derslik@edu.gov.az**
elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.
Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

Layihə

Bölmənin ilk səhifəsi
Elm tarixindən, təbiətdən və ya texnologiya sahəsindən maraqlı məlumatlar təqdim olunur. Səhifədəki suallar əvvəlki bilikləri yada salmağa və onları bölmənin mövzuları ilə əlaqələndirməyə kömək edir. Bu hissədəki material bölmədə öyrədilən mövzular haqqında ilkin təsəvvür formalaşdırır.

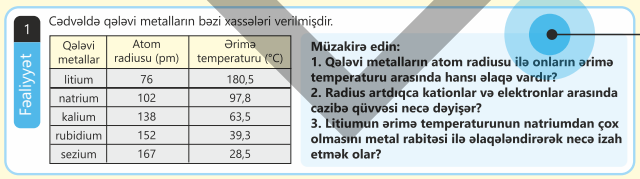
Bölmədə öyrənəcəksiniz
Bölmədəki mövzular əsasında qazanılan bilik və bacarıqlar sadalanır.





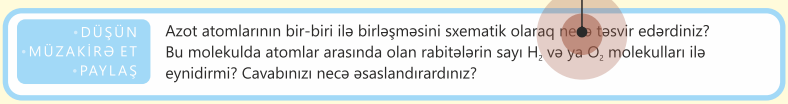
Maraqoyatma
Bu hissədə tanış situasiya və ona aid suallar təqdim olunur. Dərsin fəaliyyət və izah mərhələlərinə hazırlıq məqsədi daşıyır. Situasiya təhlil olunur, suallara cavab verməklə mövzuya dair ilkin biliklər yada salınır.

İzahetmə
Yeni mövzu izah edilir.



Fəaliyyət
Qoyulmuş suala cavab tapmaq üçün yerinə yetirilən praktik tapşırıqdır. Bu fəaliyyət nəticəsində diqqət yeni mövzunun əsas anlayışlarına yönəldilir və proses bacarıqları inkişaf etdirilir.

Düşün – müzakirə et – paylaş
Təqdim olunan sual düşünmək və cavabları sinifdə müzakirə etmək üçün nəzərdə tutulur. Bu zaman fərziyyələri əsaslandırmaq, müstəqil düşünmək və kommunikasiya bacarıqları inkişaf etdirilir.



Layihə

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin
Bu hissədəki sual və tapşırıqlar yeni anlayışları fərqli situasiyaya tətbiq etməyə və qazanılmış bilikləri dərinləşdirərək möhkəmləndirməyə kömək edir.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Qrafit və plastik kükürddən hansı daha aşağı ərimə temperaturuna malikdir? Cavabınızı əsaslandırın.
2. CO_2 otaq temperaturunda qaz halındadır, SiO_2 isə ərimə temperaturu yüksək olan bərk maddədir. Dövri cədvəldə karbon ilə silisiumun eyni qrupda olmasına baxmayaraq, bu fərqliliyin səbəbi nədir?

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Hansı kristal qəfəslər mövcuddur? Onlar bir-birindən nə ilə fərqlənir?
2. Müxtəlif kristal qəfəslər əmələ gətirən maddələrə misallar göstərin.
3. Molekulyar və qeyri-molekulyar maddələr nə deməkdir? Cavabınızı misallarla izah edin.
4. Molekulyar, yoxsa qeyri-molekulyar maddələrin ərimə temperaturları və bərkliyi yüksəkdir? Nə üçün?
5. $CaCl_2$ maddəsinin məhlulu elektrik cərəyanını yaxşı keçirir. Keçiriciliyin səbəbini izah edin.

Bilirsinizmi?
Öyrədilən mövzuya dair təbiət, elm tarixi, gündəlik həyat, yaxud texnologiya sahəsindən maraqlı faktlar və məlumatlar təqdim edilir.

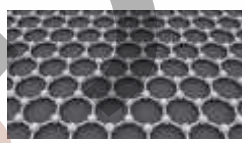
Öyrəndiklərinizi yoxlayın
Təqdim olunan sual və tapşırıqlar mövzunun mənimsənilmə səviyyəsini ölçür.

Bilir-siniz-mi?
Almaz təbiətdə ən bərk maddə kimi bərklik etalonu hesab olunur. Almazı kəsmək üçün xüsusi texnologiyadan istifadə edilir.

Elm, texnologiya, həyat

Müasir dövrün bəzi materialları

Qədim zamanlardan insanlar sehrli xassələrə malik maddələr və ya əşyalar haqqında xəyallar qurur, nağıllar danışırdılar. Müasir dövrdə isə bu xəyalların bir qismini maddələrin quruluşlarının dərindən öyrənilməsi və modifikasiyası (dəyişdirilməsi) ilə həyata keçirmək mümkün olmuşdur.

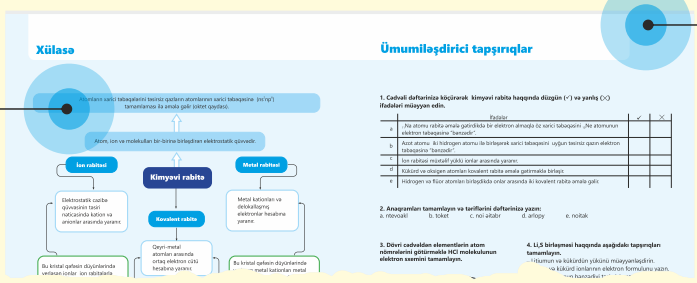

Qrafenin quruluşu

Qrafen

Qrafen, aerogel və forma yaddaşlı ərintilər belə maddələrə misaldır. Gələcəyin materialı olan qrafen 2004-cü ildə Andre Geim və Konstantin Novoselov tərəfindən kəşf edilib. Onlar bu kəşfə görə Nobel mükafatına layiq görülüblər. Qrafen ikiölçülü arı pətəyi şəklində düzülmüş təktəbəqəli karbon atomlarından ibarət olan yüngül materialdır. O, xüsusi elektrik və istilik keçiriciliyi, yüksək mexaniki möhkəmliyi və elastikliyi ilə tanınır. Qrafen şəffafdır və böyük səth sahəsinə malikdir ki, bu da onun elektronika, sensorlar və enerjisaxlama cihazlarının istehsal sahələrində tətbiqinə imkan verir. Təsəvvür edin ki, A4 vərəqi ölçüsündə qrafeni parçalamaq üçün onu yük maşınla ilə dartmaq

Elm, texnologiya, həyat
Bölmədə öyrənilən biliklərin tarixi inkişafı, tətbiqi və ya mümkün inkişaf istiqamətlərinə dair oxu materialı təqdim olunur.

Xülasə
Bölmədə öyrədilən əsas anlayışları sxem və ya anlayışlar xəritəsi vasitəsilə əlaqəli və ümumiləşdirilmiş şəkildə yadda saxlamağa kömək edir.



Ümumiləşdirici tapşırıqlar
Bölmədə öyrədilən bütün mövzulara dair sual və tapşırıqlar təqdim olunur, həmçinin mənimsənilən bilik və bacarıqların səviyyəsi ölçülür.

Layihə

Mündəricat

Bölmə 1 Atomun quruluşu və dövri cədvəl

1.1 Atomun elektron örtüyü . . . 8
1.2 Elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanması . . . 12
1.3 Dövri cədvəlin tarixi . . . 16
1.4 Müasir dövri cədvəl . . . 19
1.5 Elementlərin xassələrinin dövriliyi . . . 25
Elm, texnologiya, həyat . . . 29
Layihə . . . 30
Xülasə . . . 32
Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . 33

Bölmə 2 Kimyəvi rabitə

2.1 Kimyəvi rabitə. Oktet qaydası . . . 36
2.2 İon rabitəsi . . . 41
2.3 Kovalent rabitəsi . . . 44
2.4 Metal rabitəsi . . . 49
2.5 Kristal qəfəsin tipləri . . . 53
Elm, texnologiya, həyat . . . 58
Layihə . . . 60
Xülasə . . . 62
Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . 63

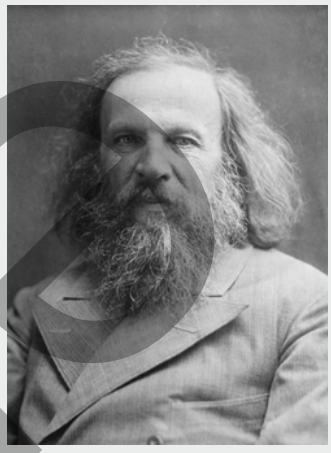
Bölmə 3 Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı

3.1 Kimyəvi tənliklər . . . 66
3.2 Maddə kütləsinin saxlanması qanunu . . . 68
3.3 Kimyəvi tənliklərin əmsallaşdırılması . . . 72
3.4 Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları . . . 75
3.5 Homogen və heterogen reaksiyalar . . . 78
Elm, texnologiya, həyat . . . 81
Layihə . . . 83
Xülasə . . . 84
Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . 85
Sözlük . . . 87

Layihə

bölmə 1

Atomun quruluşu və dövri cədvəl



Dmitri Mendeleyev Fransa və Almaniyada bir çox avropalı alimlərlə birlikdə çalışmışdır. 32 yaşında Sankt-Peterburq Universitetinin professoru adını almışdır. Kimyəvi elementlərin fiziki və kimyəvi xassələrinin dəyişməsi qanunauyğunluqlarına əsaslanaraq 1869-cu ildə tərtib etdiyi "Elementlərin dövri cədvəli" onun ən böyük elmi tədqiqatı hesab edilir. Mendeleyevin tərtib etdiyi dövri cədvəlin o günə qədər mövcud olan cədvəllərdən əsas fərqi ondan ibarət idi ki, o, kəşf olunmamış bəzi elementlərin mövcudluğunu təxmin etmiş və həmin elementlər üçün dövri cədvəldə boş xanalar qoymuşdu. Bir neçə il sonra isə həmin elementlərin kəşfinə görə Mendeleyev dünyada məşhur kimyaçı alim kimi tanınmışdı.

- Mendeleyevin özü heç bir element kəşf etməmişdir. Lakin amerikalı fiziklər 1955-ci ildə atomunun proton sayı 101 olan yeni element kəşf etmiş və onu Mendeleyevin şərəfinə "Mendelevium" adlandırmışlar.

- 1. Hansı kimyəvi elementləri tanıyırsınız?
  2. Elementlərin cədvəl şəklində sistemləşdirilməsinin hansı üstünlükləri var?

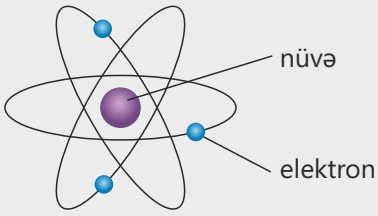
Layihə

Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Nüvənin ətrafında elektronlar hərəkət edərək orbitallar (elektron buludları) əmələ gətirir (s-orbitallar, p-orbitallar və s.)
- Orbitallar qruplaşaraq yarımsəviyyələri, onlar isə öz növbəsində elektron təbəqələrini əmələ gətirir
- Dövri cədvəldə elementlər atom nömrələrinin (nüvə yükünün) artması ilə düzülüb
- Dövri cədvəl 18 qrup və 7 dövrdən ibarətdir
- Dövri cədvəldə qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru getdikcə elementlərin atom radiusu artdığı üçün onların metallıq xassəsi artır, qeyri-metallıq xassəsi isə azalır
- Dövri cədvəldə dövrlər üzrə soldan sağa doğru getdikcə elementlərin atom radiusu azaldığı üçün onların metallıq xassəsi azalır, qeyri-metallıq xassəsi isə artır

1.1 Atomun elektron örtüyü

Atomda olan elektronların nüvə ətrafında paylanmasını 7-ci sinif dərsliyində planetlər sistemi ilə müqayisə etmişdik.



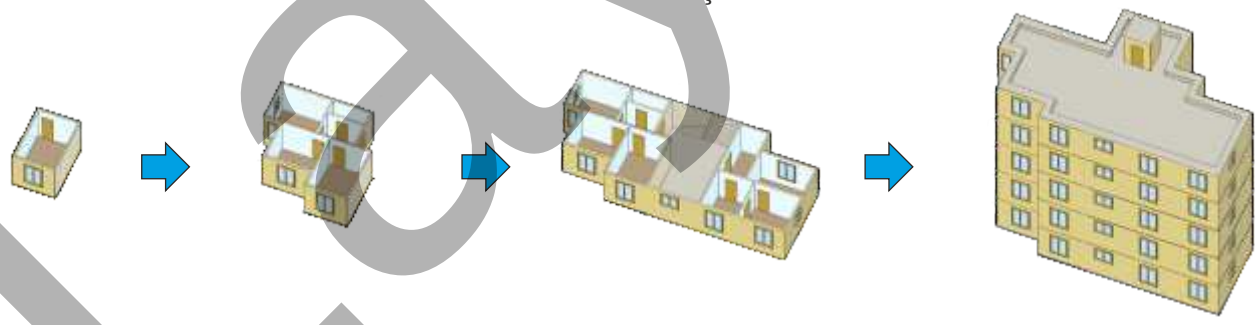
Necə ki planetlər Günəşin ətrafında öz orbitləri üzrə dövr edirsə, elektronlar da nüvənin ətrafında müxtəlif elektron təbəqələri üzrə dövr edir.

- **Atomun müxtəlif elektron təbəqələrində hərəkət edən elektron sayları eyni, yoxsa müxtəlif olur?**
- **Nüvəyə yaxın olan elektronun enerjisi nüvədən uzaqda olan elektronun enerjisindən az, yoxsa çox olar? Fikrinizi əsaslandırın.**

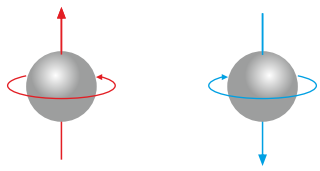
Açar sözlər orbital, yarımsəviyyə, elektron təbəqəsi, energetik səviyyə

Bildiyiniz kimi, atom müsbət yüklü nüvədən və onun ətrafında dövr edən mənfi yüklü elektronlardan ibarətdir. Bu elektronlar atomda qarışıq deyil, sistemli şəkildə müxtəlif elektron təbəqələri üzrə daim hərəkət edir.

Nüvənin ətrafında olan elektronların paylanmasını çoxmərtəbəli binaya bənzətmək olar. Çoxmərtəbəli binada otaqlar mənzilləri, mənzillər isə mərtəbələri təşkil edir.



Elektronlar nüvənin ətrafında hərəkət edərək **orbitallar** (**elektron buludları**) əmələ gətirir. Bu orbitallar formaca bir-birindən fərqlənə bilər. Məsələn, bəzi elektronların əmələ gətirdiyi orbital kürə formasında olur. Bu elektronlar **s-elektronlar**, orbitallar isə **s-orbitallar** adlanır. Hər bir orbitalı bir elektron, yaxud bir-birinin əksinə hərəkət edən maksimum 2 elektron əmələ gətirə bilər.

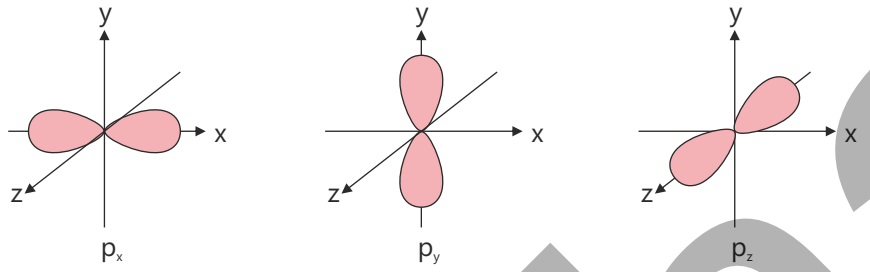


s-orbitallar

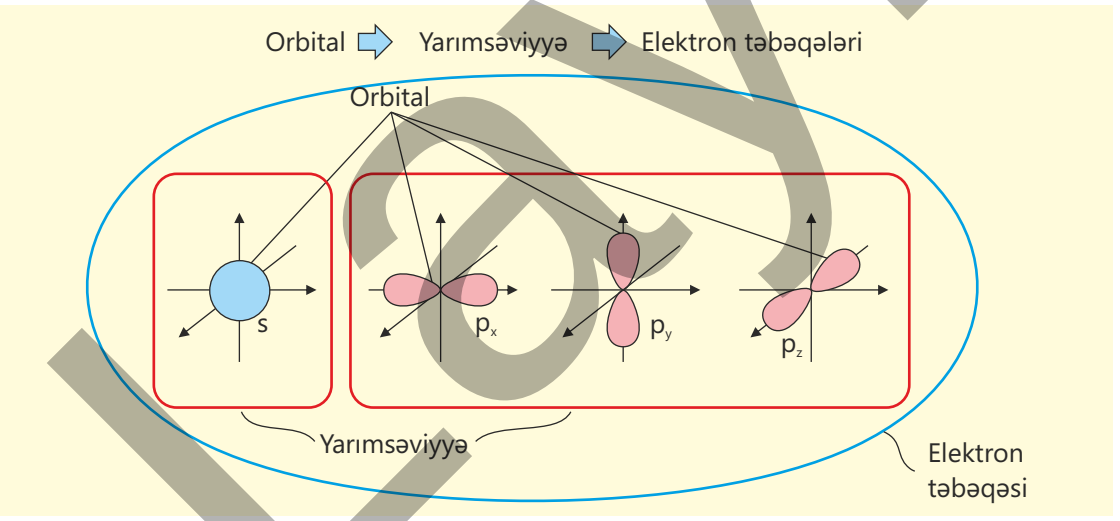
Layihə

Bəzi elektronlar isə nüvənin ətrafında hərəkət edərək qantel formasında olan orbitallar əmələ gətirir. Bu elektronlar **p-elektronlar**, orbitallar isə **p-orbitallar** adlanır. p-elektronlar fəzada bir-birinə perpendikulyar üç istiqamətdə (x, y və z oxları boyunca) hərəkət edə bilər. Bu səbəbdən yaranan p-orbitallar fəzada x, y və z oxları boyunca yerləşir. Uyğun olaraq bu orbitallar da p_x, p_y və p_z kimi işarələnir.

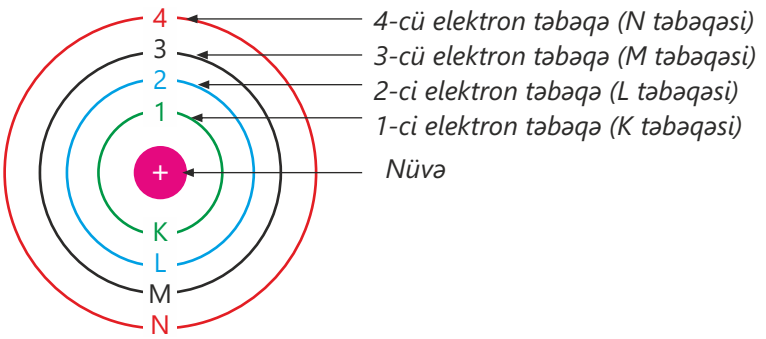
p-orbitallar



Əlavə olaraq atomda d- və f-elektronları var ki, bu elektronların əmələ gətirdiyi d- və f- orbitallar daha mürəkkəb quruluşlu olur.
Orbitallar qruplaşaraq **yarımsəviyyələr** əmələ gətirir. **s-yarımsəviyyəsi** bir s-orbitalından, **p-yarımsəviyyəsi** üç p-orbitalından (p_x, p_y və p_z), **d-yarımsəviyyəsi** isə beş d-orbitalından ibarətdir. Hər bir orbitalı maksimum 2 elektron əmələ gətirdiyindən s-yarımsəviyyəsi ən çoxu 2, p-yarımsəviyyəsi 6, d-yarımsəviyyəsi isə 10 elektrondan təşkil olunur.
Yarımsəviyyələr isə qruplaşaraq elektron təbəqələrini əmələ gətirir.

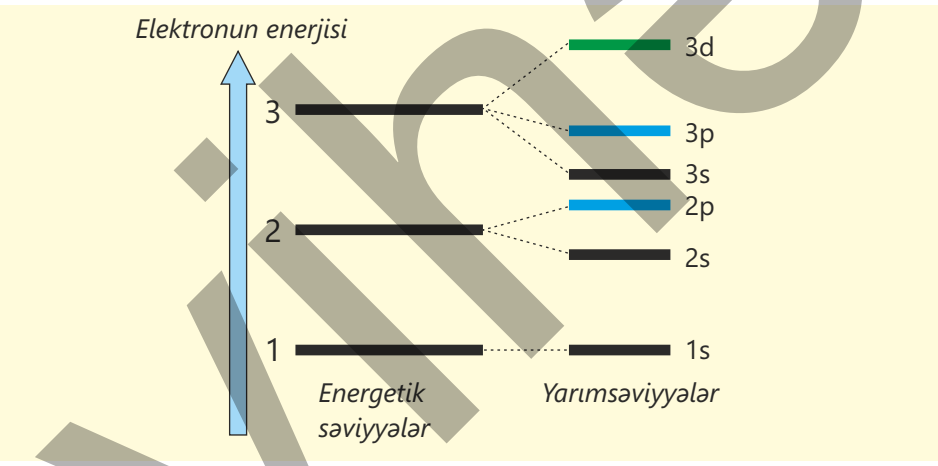


Çoxmərtəbəli bina misalı ilə müqayisə etdikdə elektron təbəqələri binanın mərtəbələrini, yarımsəviyyələr mənzilləri, orbitallar isə otaqları təmsil edir.
Elektron təbəqələri rəqəmlər (1, 2, 3, 4 və s.) və ya hərflər (K, L, M, N və s.) ilə ifadə oluna bilər.



Layihə

Müxtəlif təbəqələrdə olan elektronların enerjiləri bir-birindən fərqlənir. Nüvəyə ən yaxın yerləşən elektronların enerjisi ən az, nüvədən ən uzaqda yerləşən elektronların enerjisi isə ən çox olur. Enerjiləri fərqli olduğuna görə elektron təbəqələrinə **energetik səviyyələr** də deyilir.
1-ci energetik səviyyədə yalnız s, 2-ci energetik səviyyədə s və p, 3-cü energetik səviyyədə s-, p-, və d-yarımsəviyyələri var. Müxtəlif energetik səviyyələrin eyni yarımsəviyyələrini fərqləndirmək üçün onların qarşısında energetik səviyyənin nömrəsi qeyd olunur. Məsələn, 1s, 2s, 3s, 2p, 3p və s.



Energetik səviyyələrdə olan yarımsəviyyələri, orbitalları və elektron sayını aşağıda verilmiş cədvəldəki kimi ümumiləşdirə bilərik.

Energetik səviyyə	Yarımsəviyyə	Orbital	Ümumi orbital sayı	Maksimal elektron sayı
1	s	1	1	2
2	s	1	4	8
	p	3		
3	s	1	9	18
	p	3		
	d	5		

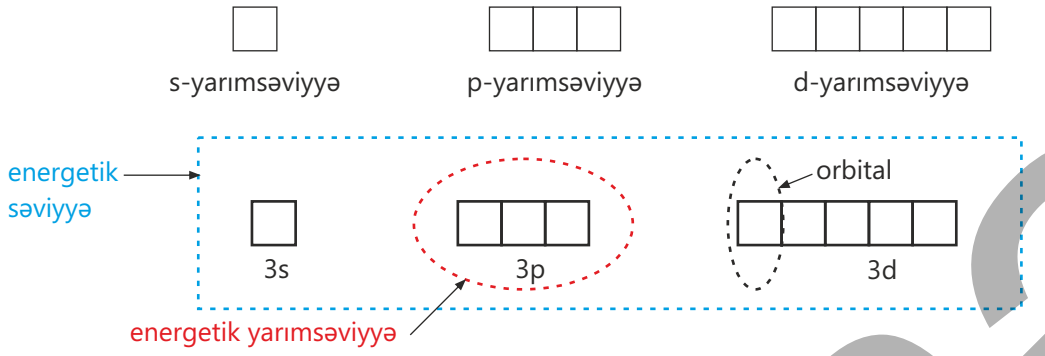
Fəaliyyət

Elektronların nüvə ətrafında paylanmasını əyani göstərmək üçün onların qrafik təsvirlərindən istifadə olunur. Bu zaman hər orbital bir kvadrat xana ilə ifadə edilir.

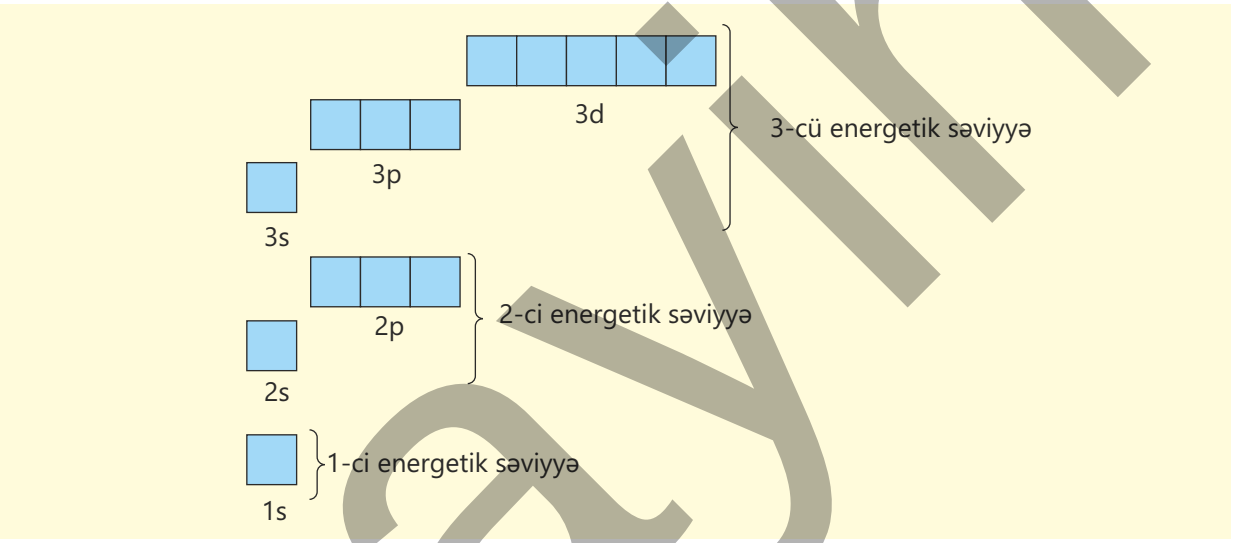
Müzakirə edin:
1. Bu halda s-, p- və d-yarımsəviyyələri necə ifadə olunur?
2. 1-ci, 2-ci və 3-cü energetik səviyyələrin qrafik təsviri necə olar?

Layihə

Orbitalları qrafik təsvir etdikdə onlar xanalar formasında göstərilir. Bu halda s-yarımsəviyyə – 1, p-yarımsəviyyə – 3, d-yarımsəviyyə isə 5 xanadan ibarət olur.



1-ci, 2-ci və 3-cü energetik səviyyələrin sxematik təsviri isə aşağıdakı kimi olur:



Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Atomda 1p və 2d yarımsəviyyəsi varmı?
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.

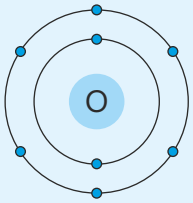
Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Nə üçün elektron təbəqələrinə həm də energetik səviyyələr deyilir?
2. s- və p-orbitallar bir-birindən nə ilə fərqlənir? p_x, p_y və p_z orbitallarının oxşar və fərqli xüsusiyyətləri hansılardır?
3. 2-ci energetik səviyyədə neçə yarımsəviyyə və orbital var? Bu orbitallar maksimum neçə elektron hesabına yarana bilər? Fikrinizi əsaslandırın.

Layihə

1.2 Elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanması

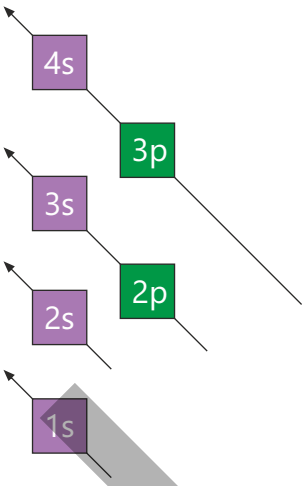
Oksigen atomunun modeli təsvir olunmuşdur.



- **Bu atomun 1-ci və 2-ci energetik səviyyələrində hansı yarımsəviyyələr var və bu yarımsəviyyələr neçə elektron hesabına yaranır?**
- **Oksigen atomunda elektronların yerləşdiyi yarımsəviyyələrin simvollarından (s, p, d və s.) və bu yarımsəviyyələrin elektron sayından istifadə etməklə bu atomun energetik səviyyələrinin ifadəsi üçün hansı formulu təklif edərdiniz?**

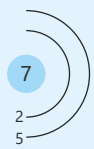
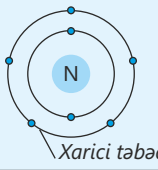
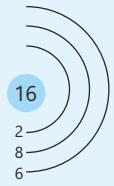
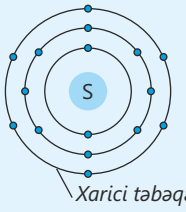
Açar sözlər elektron formulu, elektron konfiqurasiyası, tam elektron formulu, qısa elektron formulu, xarici təbəqə, cütləşməmiş elektron

Atomda elektronların paylanması energetik səviyyələr, yarımsəviyyələr və orbitalların enerjisi ilə bağlıdır. Əvvəlcə enerjisi az olan orbitallar elektronlarla dolur. Elektronların yarımsəviyyələri doldurma sxemindən (şəkil 1) göründüyü kimi, elektronların yarımsəviyyələr üzrə paylanması 1s 2s 2p 3s 3p 4s... ardıcıllığı ilə baş verir. Hər yarımsəviyyədə olan elektron saylarını yarımsəviyyələri ifadə edən hərflərin qüvvətinə yazdıqda (məsələn, $1s^2$, $2s^1$, $3p^3$ və s.) atomun **elektron formulu** (**elektron konfiqurasiyası**) formalaşır.



Şəkil 1. Elektronların yarımsəviyyələri doldurma sxemi

Maksimal olaraq s-yarımsəviyyəsində 2 və p-yarımsəviyyəsində 6 elektronun olmasını nəzərə alsaq, 7 elektronu olan azot və 16 elektronu olan kükürd atomlarının energetik səviyyələr üzrə elektronlarının paylanması və elektron formulu aşağıdakı kimi olur:

Element	Atomunda elektron sayı	Energetik səviyyələr üzrə elektronların paylanma sxemi		Elektron formulu
N azot	7			$1s^2 2s^2 2p^3$
S kükürd	16			$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Azot atomu üçün ikinci, kükürd atomu üçün üçüncü elektron təbəqəsi sonuncu olub **xarici təbəqə**, elektron formulunun cədvəldəki kimi yazılışı isə atomun **tam elektron formulu** adlanır.

Layihə

Fəaliyyət 1

Cədvəldə bəzi elementlərin atomlarında elektron sayları verilmişdir.

Element	Helium	Bor	Flüor	Natrium	Silisium	Arqon	Kalsium
Elektron sayı	2	5	9	11	14	18	20

Müzakirə edin:
1. Bu elementlərin atomlarında elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanma sxemi necə olar?
2. Elementlərin tam elektron formulları necə ifadə olunur?

Elektron formulları atomda olan elektronların sayına əsasən tərtib edilir. Neytral atomlarda elektron sayı proton sayına bərabər olduğu üçün onların proton sayına əsasən elektron formulları yazıla bilər. 1 – 20 protonu olan atomların elektron formulları aşağıdakı kimidir:

Atom	Elektron formulu (elektron konfiqurasiyası)	Atom	Elektron formulu (elektron konfiqurasiyası)
$_{1}H$	$1s^1$	$_{11}Na$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^1$
$_{2}He$	$1s^2$	$_{12}Mg$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2$
$_{3}Li$	$1s^2\ 2s^1$	$_{13}Al$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^1$
$_{4}Be$	$1s^2\ 2s^2$	$_{14}Si$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^2$
$_{5}B$	$1s^2\ 2s^2 2p^1$	$_{15}P$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^3$
$_{6}C$	$1s^2\ 2s^2 2p^2$	$_{16}S$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^4$
$_{7}N$	$1s^2\ 2s^2 2p^3$	$_{17}Cl$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^5$
$_{8}O$	$1s^2\ 2s^2 2p^4$	$_{18}Ar$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6$
$_{9}F$	$1s^2\ 2s^2 2p^5$	$_{19}K$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 4s^1$
$_{10}Ne$	$1s^2\ 2s^2 2p^6$	$_{20}Ca$	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 4s^2$

Bəzən elektron formulları yazılarkən yalnız sonuncu təbəqə təsvir olunur. Elektron formullarının bu formada yazılışı atomun **qısa elektron formulu** və ya **qısa elektron konfiqurasiyası** adlanır. Elektron formulunun sonu s-yarımsəviyyəsi ilə bitən elementlərin qısa elektron formulu yazılarkən s-yarımsəviyyəsi, p-yarımsəviyyəsi ilə bitən elementlərdə isə sonuncu s- və p-yarımsəviyyəsi göstərilir. Məsələn:

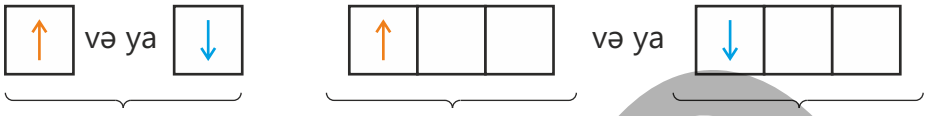
$1s^2\ 2s^1 \rightarrow ...2s^1$ $\quad 1s^2\ 2s^2 2p^5 \rightarrow ...2s^2 2p^5$ $\quad 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 \rightarrow ...3s^2$ $\quad 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^3 \rightarrow ...3s^2 3p^3$

DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

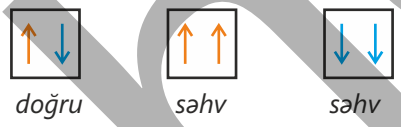
$_{9}F^-$, $_{12}Mg^{2+}$ və $_{16}S^{2-}$ ionlarının elektron formullarını tərtib edin. Bu ionların elektron formulları proton sayı neçə olan neytral atomların elektron formulu ilə eynidir? Nə üçün?

Layihə

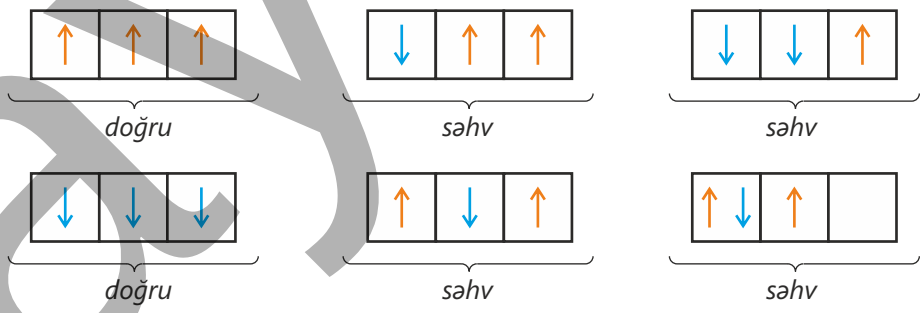
Elektron təbəqələrini qrafik olaraq təsvir etdikdə orbitalları əmələ gətirən elektronlar orbitalları ifadə edən xanaların daxilində kiçik oxlar kimi göstərilir. Orbitalı bir elektron əmələ gətirdikdə bu, **cütləşməmiş elektron** adlanır və aşağıdakı kimi ifadə olunur:



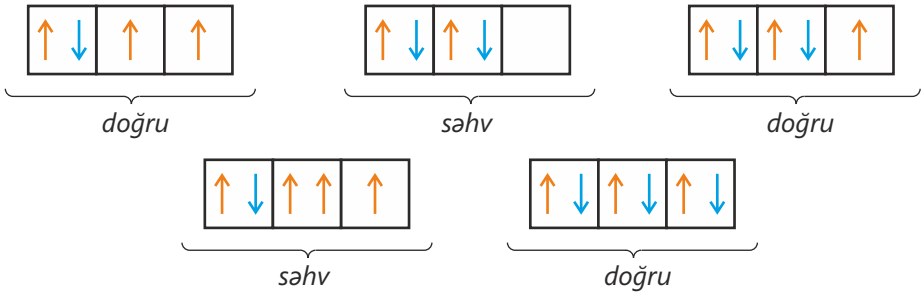
s orbitalını iki elektron əmələ gətirdikdə bu elektronlar bir-birinə əks istiqamətdə hərəkət etdiyindən onlar xanaların daxilində əks istiqamətli oxlar ilə ifadə olunur.



Elektronlar p-yarımsəviyyəsində olan orbitalları əvvəlcə tək-tək və eyni istiqamətdə hərəkət etməklə əmələ gətirir. Ona görə də 2 və ya 3 elektronu olan p-yarımsəviyyələrin elektronlar ilə dolması qrafik təsvir edildikdə xanalara oxlar tək-tək və eyni istiqamətli olmaqla daxil edilir.

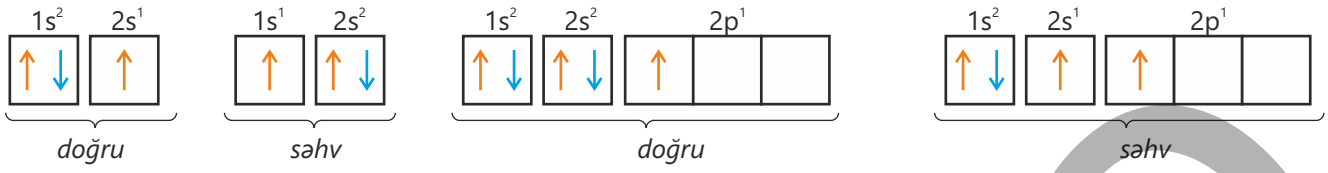


p-yarımsəviyyəsində 4 və daha çox elektron olduqda bu yarımsəviyyələrin elektronlar ilə dolmasını qrafik təsvir edərkən xanalara əvvəlcə 3 ox tək-tək və eyni istiqamətli olmaqla daxil edilir, sonra digər oxlar cüt şəklində əks istiqamətli xanalara yazılır.



Layihə

Bir yarımsəviyyə elektronlarla tam dolmadan digər yarımsəviyyəyə elektron dola bilməz. Yəni s-yarımsəviyyəsində 2 elektron olduqdan sonra digər s- və ya p-yarımsəviyyəsinə elektron keçir. Məsələn:



Fəaliyyət 2

$_{5}B$, $_{6}C$, $_{7}N$, $_{10}Ne$, $_{12}Mg$, $_{15}P$ və $_{17}Cl$ atomlarının elektron formullarını qrafik olaraq təsvir edin.

Müzakirə edin:

1. Bu atomlardan hansıların xarici təbəqəsində eyni sayda elektron var?

2. Atomunda 1 cütləşməmiş elektron olan elementlər hansılardır?

3. Verilmiş atomlardan hansıların energetik təbəqələri tam dolmuşdur?

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

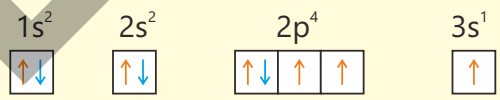
1. Qısa elektron formulu ...$2s^2 2p^5$ olan X elementi və 3-cü energetik səviyyəsinin p-yarımsəviyyəsi ↑↓ | ↑ | ↑ kimi olan Y elementinin atomunda proton sayını müəyyən edin.

2. Cədvəli dəftərinizə köçürün və tamamlayın.

İon	Elektron sayı	Elektron formulu
$_{9}X^{-}$	a	
$_{12}Y^{2+}$	a	
Z^{2-}	a + 8	

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

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



2. $_{8}O$, $_{11}Na$ və $_{15}P$ atomlarını cütləşməmiş elektronlarının (I) və xarici təbəqələrindəki elektronların (II) sayının artma sırası ilə düzün.

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

I. $_{11}Na^{+}$ II. $_{17}Cl^{-}$ III. $_{13}Al$ IV. $_{10}Ne$ V. $_{9}F^{-}$

Layihə

1.3 Dövri cədvəlin tarixi

Dəmir, qurğuşun, qızıl, kükürd kimi elementlər bir neçə min il əvvəl məlum olsa da, elementlərin əksəriyyəti XVIII əsrdən sonra kəşf olunmuşdur. Sadəcə, XIX əsrdə 50-dən çox element kəşf edilmişdir. Elementlərin sayı artdıqca öyrənilməsini asanlaşdırmaq üçün onların sistemləşdirilməsi ehtiyacı ortaya çıxmışdır.

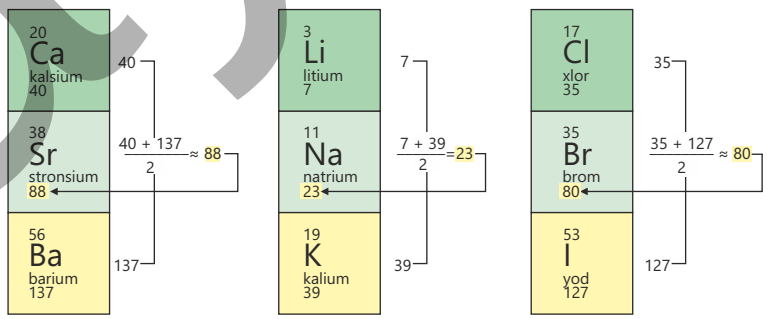
- **Siz elementlərin sistemləşdirilməsi üçün nə təklif edərdiniz?**
- **Hansı elementləri eyni bir qrup halında birləşdirərdiniz?**

Açar sözlər triadalar qanunu, oktavalar qanunu, elementlərin dövri cədvəli

Hazırda elmə 118 kimyəvi element məlumdur. Məlum olan elementlərin 92-si təbiətdə mövcuddur, digərləri isə süni yolla əldə edilmişdir. XIX əsrə qədər bir çox elementlərin varlığı bilinsə də, onların sistemləşdirilməsi aparılmamışdır. Bunun əsas səbəblərindən biri bu elementlərin fiziki və kimyəvi xassələri haqqında kifayət qədər məlumatın olmaması idi. XIX əsrdən etibarən bir sıra alimlər elementlərin sistemləşdirilməsi ilə bağlı müxtəlif təkliflər irəli sürmüşlər.

Y.Döbereyner (1780-1849)

İlk dəfə alman kimyaçısı Yohan Döbereyner bəzi elementləri üçlü qruplar halında sıralamış və buna "Triadalar qanunu" adını vermişdir. Bu qanuna görə, o, oxşar xassəli 3 element götürmüş, ortadakı elementin kütlə ədədi təqribən birinci və üçüncü elementlərin kütlə ədədləri cəminin yarısına bərabər olmuşdur.



Fəaliyyət

Aşağıdakı elementləri Y.Döbereynerin "triada"sı kimi düşünərək ortadakı elementin təqribi kütlə ədədini müəyyən edin.

16 S kükürd 32	34 Se selen ?	52 Te tellur 127

Flüor-19 (F), fosfor-31 (P), dəmir-56 (Fe), arsen-75 (As), stibium-122 (Sb), barium-137 (Ba) elementlərindən hansı "triada"nı təklif edərdiniz? Fikrinizi əsaslandırın.

Layihə

1867-ci ildə ingilis alimi Con Nyuland məlum elementləri atomlarının kütlələrinin artma sırası ilə düzmüş və hər səkkizinci elementin birinci element ilə oxşar xassəli olduğunu müəyyən etmişdir. Nyuland bu qanunu musiqi notlarına bənzətdiyi üçün ona "Oktavalar qanunu" adını vermişdir.

C.Nyulands
(1837-1898)

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

L.Meyer
(1830-1895)

Həmin dövrdə C.Nyulandın fikirləri o qədər də ciddi qəbul olunmamışdır. Ancaq illər sonra onun bir çox fikirlərinin həqiqəti əks etdirdiyi məlum olmuşdur.

Y.Döbereyner və C.Nyulanddan sonra elementlərin sistemləşdirilməsi ilə bağlı alman kimyaçısı Lotar Meyer və rus kimyaçısı Dmitri Mendeleyevin çalışmaları böyük əks-səda doğurmuşdur. L.Meyer təklif etdiyi cədvəli 1870-ci ildə nəşr edilən bir jurnalda yayımlamışdır. D.Mendeleyev isə elementlərin sistemləşdirilməsi ilə bağlı gördüyü işləri ilk dəfə 1869-cu ildə bir alman jurnalında nəşr etdirmişdir.

D.Mendeleyev
(1834-1907)

D.Mendeleyev və L.Meyerin tərtib etdiyi cədvəllər bir-birinə çox bənzəyirdi. Hər iki alim elementləri atomlarının kütlələrinin artma sırası ilə düzmüş və sıralanmış elementlər arasında dövri oxşarlıqlar olduğunu müəyyən etmişdilər. Bu dövrdə Mendeleyevin tərtib etdiyi cədvəl daha çox rəğbət qazanmış, Meyerin dərc olunan cədvəli isə bir çox alim tərəfindən tənqid olunmuşdu. Buna səbəb bu cədvəlin D.Mendeleyevin daha əvvəl nəşr olunan cədvəlinə oxşar olması idi. Əslində isə Meyer bu cədvəli 1864-cü ildə ilk dəfə öz kitabında dərc etmişdi.

Mendeleyev tərtib etdiyi cədvəldə:

✓ məlum elementləri üfüqi olaraq atom kütlələrinin artmasına görə sıralamış;

✓ 63 elementdən ibarət cədvəldə 12 üfüqi sıra (dövr) və 8 şaquli sütun (qrup) istifadə etmiş;

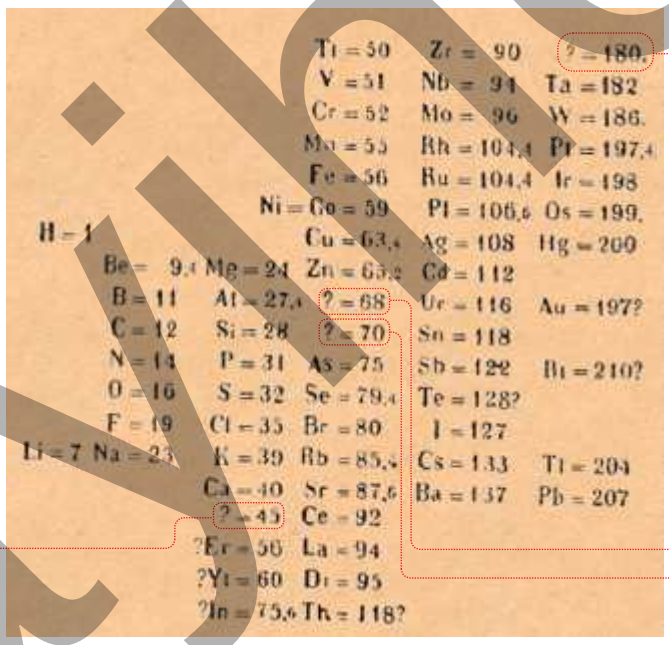
Layihə

✓ eyni şaquli sütunda olan elementlərin bir sıra fiziki və kimyəvi xassələrinin oxşarlığını müəyyən etmiş;

✓ ilk dəfə kimya elminə elementlər ailəsi (qrup) anlayışını gətirmiş;

✓ bəzi yerləri boş buraxmaqla daha sonra kəşf ediləcək elementlər üçün yer saxlamış və bu elementlər haqqında bəzi fikirlər də söyləmişdir.

Dövri cədvəldə yeri boş buraxılan qallium (Ga), germanium (Ge), skandium (Sc), hafnium (Hf) və s. kimi elementlər daha sonralar kəşf olunmuş və D.Mendeleyevin təxminləri düzgün çıxmışdır.



Layihə

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

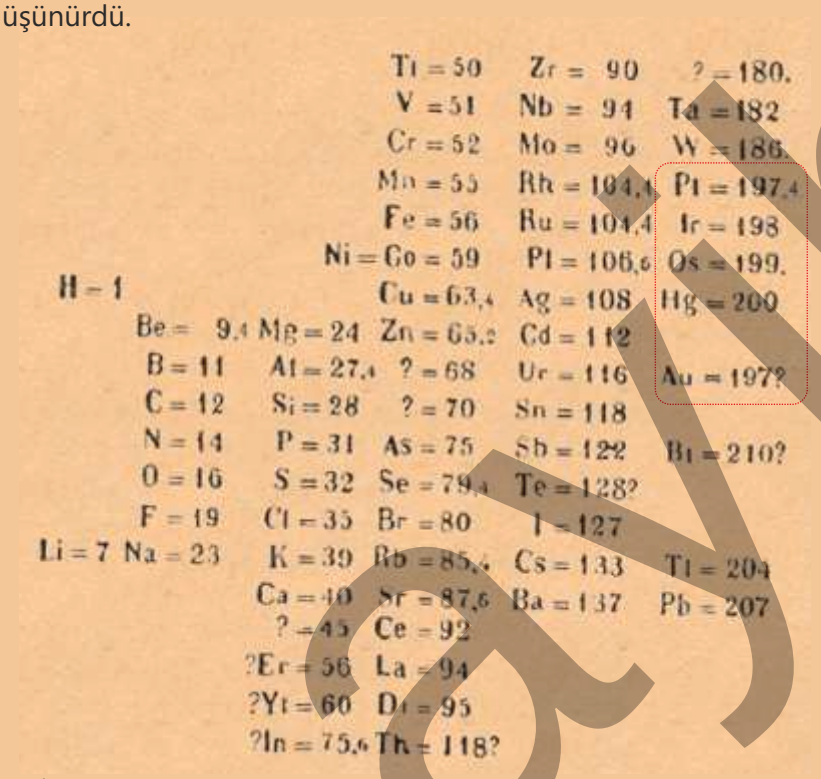
• C.Nyulandın tərtib etdiyi cədvələ əsasən oxşar xassəli elementlərə misallar göstərin. Bu cədvələ əsasən kükürd xassələrinə görə hansı elementlərə oxşar hesab olunur?

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Y.Döbereynerin təklif etdiyi "triada"larda hansı qanunauyğunluq müşahidə olunur? Bunu bir misal üzərində izah edin.
2. D.Mendeleyev və L.Meyerin tərtib etdiyi cədvəllərin əsas oxşarlığı nədir? D.Mendeleyevin tərtib etdiyi cədvəlin hansı xüsusiyyətləri qeyd oluna bilər?

1.4 Müasir dövri cədvəl

Mendeleyev elementləri atomlarının kütləsinə görə sıralayarkən bəzi elementlərin bu qaydaya uyğun olmadığını da müşahidə etmişdir. Məsələn, qızıl atomunun kütləsi platin, iridium (Ir), osmium (Os) və civə atomlarının kütləsindən kiçik olduğu halda, cədvəldə qızıl bu elementlərdən sonra yerləşdirilmişdir. O bunu bəzi elementlərin atomlarının kütləsinin düzgün hesablanmadığından irəli gəldiyini düşünürdü.



- **Sizcə, bu, elementlərin atomlarının kütləsinin düzgün hesablanmadığından irəli gəlirmi?**
- **Kütlə ədədinin proton və neytron saylarının cəmi olduğunu nəzərə alaraq elementlərin xassələrinə görə cədvəldə qruplaşdırılması üçün hansı parametr daha vacib ola bilər?**
- **Bunu izotopların kimyəvi xassələrinin eyni olduğunu nəzərə alaraq necə əsaslandırardınız?**

Açar sözlər atom nömrəsi, qrup, əsas qrup, əlavə qrup, dövr, s-elementləri, p-elementləri

XX əsrin əvvəllərində təsirsiz qazların kəşfindən sonra Henri Mozlinin araşdırmaları müasir dövri cədvəlin meydana gəlməsinə səbəb oldu. H.Mozli elektronlarla bombardman etdiyi atomların yaydığı şüaların dalğa uzunluğuna əsasən onların elektron və proton saylarını göstərən **atom nömrələrini** kəşf etdi. O, müəyyən etdi ki, elementlərin xassələri atomların kütləsindən yox, atom nömrəsindən asılıdır. Beləliklə, H.Mozli dövri cədvəldə elementlərin atomların kütləsinə görə deyil, atom nömrələrinə (nüvə yükünə) görə düzülməli olduğunu irəli sürdü və müasir dövri cədvəlin əsasını qoydu.

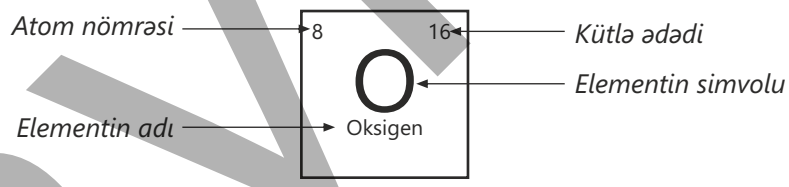
Layihə

Elementlərin dövri cədvəli

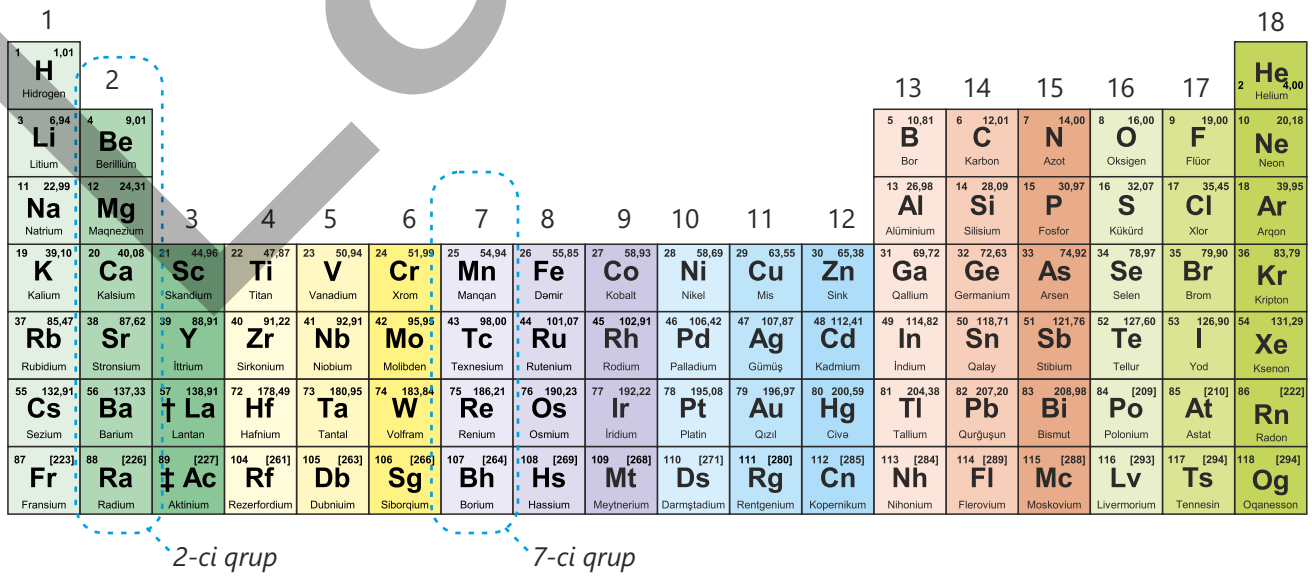
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 1,01 **H** Hidrogen																	2 4,00 **He** Helium
3 6,94 **Li** Litium	4 9,01 **Be** Berillium											5 10,81 **B** Bor	6 12,01 **C** Karbon	7 14,00 **N** Azot	8 16,00 **O** Oksigen	9 19,00 **F** Flüor	10 20,18 **Ne** Neon
11 22,99 **Na** Natrium	12 24,31 **Mg** Maqnezium											13 26,98 **Al** Alüminium	14 28,09 **Si** Silisium	15 30,97 **P** Fosfor	16 32,07 **S** Kükürd	17 35,45 **Cl** Xlor	18 39,95 **Ar** Arqon
19 39,10 **K** Kalium	20 40,08 **Ca** Kalsium	21 44,96 **Sc** Skandium	22 47,87 **Ti** Titan	23 50,94 **V** Vanadium	24 51,99 **Cr** Xrom	25 54,94 **Mn** Manqan	26 55,85 **Fe** Dəmir	27 58,93 **Co** Kobalt	28 58,69 **Ni** Nikel	29 63,55 **Cu** Mis	30 65,38 **Zn** Sink	31 69,72 **Ga** Qallium	32 72,63 **Ge** Germanium	33 74,92 **As** Arsen	34 78,97 **Se** Selen	35 79,90 **Br** Brom	36 83,79 **Kr** Kripton
37 85,47 **Rb** Rubidium	38 87,62 **Sr** Stronsium	39 88,91 **Y** İttrium	40 91,22 **Zr** Sirkonium	41 92,91 **Nb** Niobium	42 95,95 **Mo** Molibden	43 98,00 **Tc** Texnesium	44 101,07 **Ru** Rutenium	45 102,91 **Rh** Rodium	46 106,42 **Pd** Palladium	47 107,87 **Ag** Gümüş	48 112,41 **Cd** Kadmium	49 114,82 **In** İndium	50 118,71 **Sn** Qalay	51 121,76 **Sb** Stibium	52 127,60 **Te** Tellur	53 126,90 **I** Yod	54 131,29 **Xe** Ksenon
55 132,91 **Cs** Sezium	56 137,33 **Ba** Barium	57 138,91 **† La** Lantan	72 178,49 **Hf** Hafnium	73 180,95 **Ta** Tantal	74 183,84 **W** Volfram	75 186,21 **Re** Renium	76 190,23 **Os** Osmium	77 192,22 **Ir** İridium	78 195,08 **Pt** Platin	79 196,97 **Au** Qızıl	80 200,59 **Hg** Civə	81 204,38 **Tl** Tallium	82 207,20 **Pb** Qurğuşun	83 208,98 **Bi** Bismut	84 [209] **Po** Polonium	85 [210] **At** Astat	86 [222] **Rn** Radon
87 [223] **Fr** Fransium	88 [226] **Ra** Radium	89 [227] **‡ Ac** Aktinium	104 [261] **Rf** Rezerfordium	105 [263] **Db** Dubniuim	106 [266] **Sg** Siborqium	107 [264] **Bh** Borium	108 [269] **Hs** Hassium	109 [268] **Mt** Meytnerium	110 [271] **Ds** Darmştadium	111 [280] **Rg** Rentgenium	112 [285] **Cn** Kopernikum	113 [284] **Nh** Nihonium	114 [289] **Fl** Flerovium	115 [288] **Mc** Moskovium	116 [293] **Lv** Livermorium	117 [294] **Ts** Tennesin	118 [294] **Og** Oqanesson

58 140,12 **Ce** Serium	59 140,91 **Pr** Prazeodimium	60 144,24 **Nd** Neodium	61 145,00 **Pm** Prometium	62 150,36 **Sm** Samarium	63 151,96 **Eu** Yevropium	64 157,25 **Gd** Qadolinium	65 158,93 **Tb** Terbium	66 162,50 **Dy** Disporzium	67 164,93 **Ho** Holmium	68 167,26 **Er** Erbium	69 168,93 **Tm** Tulium	70 173,05 **Yb** İtterbium	71 174,97 **Lu** Lütesium
90 232,04 **Th** Torium	91 [237] **Pa** Protaktinium	92 238,03 **U** Uran	93 [237] **Np** Neptunium	94 [244] **Pu** Plutonium	95 [243] **Am** Amerisium	96 [247] **Cm** Kürium	97 [247] **Bk** Berklium	98 [251] **Cf** Kalifornium	99 [252] **Es** Eynşteynium	100 [257] **Fm** Fermium	101 [258] **Md** Mendeleyevium	102 259,10 **No** Nobelium	103 260,10 **Lr** Lourensium

Dövri cədvəldə hər xanada elementin bəzi məlumatları verilir.



Dövri cədvəldə hər bir şaquli sütuna **qrup** deyilir. Bu cədvəldə 18 şaquli sütun var və bu sütunlar qruplar formasında IUPAC-a görə 1-dən 18-ə qədər nömrələnir.



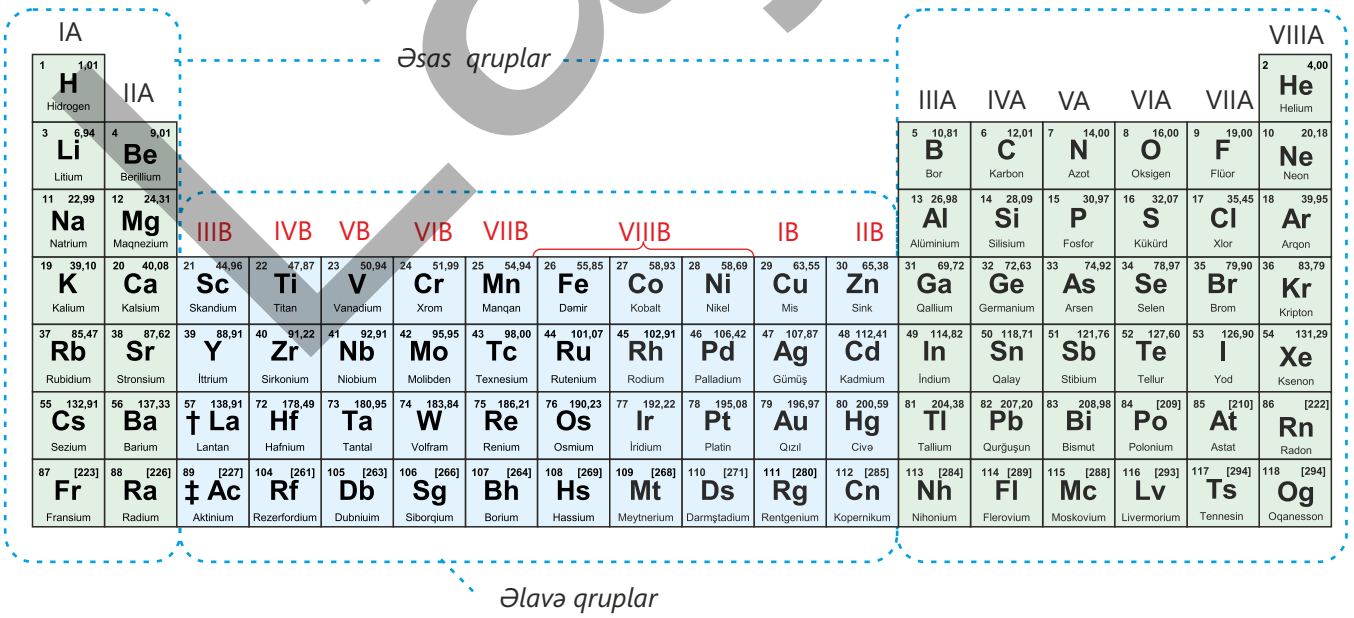
Layihə

Həmçinin sütunlar A və B qruplarına bölünərək də göstərilir. Bu halda qruplar birdən səkkizə qədər rum rəqəmləri ilə nömrələnir. Yalnız VIIIB qrupu 3 sütundan ibarət olur.

IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1 1,01 H Hidrogen																	2 4,00 He Helium
3 6,94 Li Litium	4 9,01 Be Berillium											5 10,81 B Bor	6 12,01 C Karbon	7 14,00 N Azot	8 16,00 O Oksigen	9 19,00 F Flüor	10 20,18 Ne Neon
11 22,99 Na Natrium	12 24,31 Mg Maqnezium											13 26,98 Al Alüminium	14 28,09 Si Silisium	15 30,97 P Fosfor	16 32,07 S Kükürd	17 35,45 Cl Xlor	18 39,95 Ar Arqon
19 39,10 K Kalium	20 40,08 Ca Kalsium	21 44,96 Sc Skandium	22 47,87 Ti Titan	23 50,94 V Vanadium	24 51,99 Cr Xrom	25 54,94 Mn Manqan	26 55,85 Fe Dəmir	27 58,93 Co Kobalt	28 58,69 Ni Nikel	29 63,55 Cu Mis	30 65,38 Zn Sink	31 69,72 Ga Qallium	32 72,63 Ge Germanium	33 74,92 As Arsen	34 78,97 Se Selen	35 79,90 Br Brom	36 83,79 Kr Kripton
37 85,47 Rb Rubidium	38 87,62 Sr Stronsium	39 88,91 Y İttrium	40 91,22 Zr Sirkonium	41 92,91 Nb Niobium	42 95,95 Mo Molibden	43 98,00 Tc Texnesium	44 101,07 Ru Rutenium	45 102,91 Rh Rodium	46 106,42 Pd Palladium	47 107,87 Ag Gümüş	48 112,41 Cd Kadmium	49 114,82 In İndium	50 118,71 Sn Qalay	51 121,76 Sb Stibium	52 127,60 Te Tellur	53 126,90 I Yod	54 131,29 Xe Ksenon
55 132,91 Cs Sezium	56 137,33 Ba Barium	57 138,91 † La Lantan	72 178,49 Hf Hafnium	73 180,95 Ta Tantal	74 183,84 W Volfram	75 186,21 Re Renium	76 190,23 Os Osmium	77 192,22 Ir İridium	78 195,08 Pt Platin	79 196,97 Au Qızıl	80 200,59 Hg Civə	81 204,38 Tl Tallium	82 207,20 Pb Qurğuşun	83 208,98 Bi Bismut	84 [209] Po Polonium	85 [210] At Astat	86 [222] Rn Radon
87 [223] Fr Fransium	88 [226] Ra Radium	89 [227] ‡ Ac Aktinium	104 [261] Rf Rezerfordium	105 [263] Db Dubniuim	106 [266] Sg Siborqium	107 [264] Bh Borium	108 [269] Hs Hassium	109 [268] Mt Meytnerium	110 [271] Ds Darmştadium	111 [280] Rg Rentgenium	112 [285] Cn Kopernikum	113 [284] Nh Nihonium	114 [289] Fl Flerovium	115 [288] Mc Moskovium	116 [293] Lv Livermorium	117 [294] Ts Tennesin	118 [294] Og Oqanesson

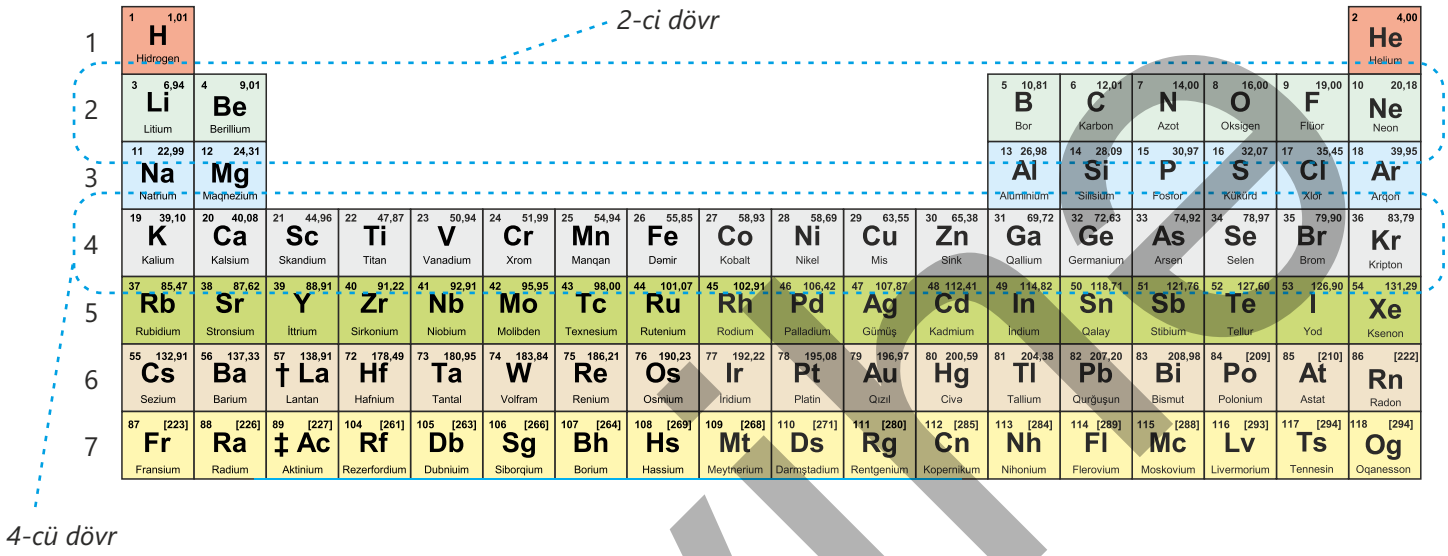
IVB qrupu *VIIIB qrupu* *IVA qrupu*

A qruplarına **əsas qruplar**, B qruplarına isə **əlavə qruplar** deyilir.



Layihə

Dövri cədvəldə hər bir üfüqi sıraya **dövr** deyilir. Cədvəldə cəmi 7 dövr var. Birinci dövr hidrogen (H), digər dövrlər qələvi metallarla (Li, Na, K, Rb və s.) başlayıb təsirsiz qazla (He, Ne, Ar, Kr və s.) bitir.



1, 2 və 3-cü dövrlər yalnız əsas qrup elementlərindən, 4, 5, 6 və 7-ci dövrlər isə həm əsas, həm də əlavə qrup elementlərindən təşkil olunur. Çünki əlavə qrupların (3-12-ci qrupların) elementləri 4-cü dövrdən başlayır. Bu səbəbdən 1, 2 və 3-cü dövrlər **kiçik dövrlər**, 4, 5, 6 və 7-ci dövrlər **böyük dövrlər** adlanır.

Dövrlər	Xüsusiyyəti	Element sayı
1	kiçik dövr	2
2	kiçik dövr	8
3	kiçik dövr	8
4	böyük dövr	18
5	böyük dövr	18
6	böyük dövr	32
7	böyük dövr	32

Layihə

Fəaliyyət

Aşağıdakı cədvəli dəftərinizə köçürün və "Elementlərin dövri cədvəli"ndən istifadə etməklə tamamlayın.

Element	Atom nömrəsi	Yerləşdiyi dövrün nömrəsi	1-dən 18-ə nömrələnmiş qrupun nömrəsi	Rum rəqəmləri ilə ifadə olunmuş qrupun nömrəsi
Helium				
Oksigen				
Natrium				
Fosfor				
Mis				
	4			
	7			
	10			
	13			
	17			
	25			
	27			
	32			
	42			
	80			

Müzakirə edin:

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

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

Elementlərin dövri cədvəldə yeri və onların elektron formulu arasında uyğunluq var. Bu uyğunluğu ilk dövrlər üçün aşağıdakı kimi ifadə edə bilərik.

					$1s^2$
$...2s^22p^1$	$...2s^22p^2$	$...2s^22p^3$	$...2s^22p^4$	$...2s^22p^5$	$...2s^22p^6$
$...3s^23p^1$	$...3s^23p^2$	$...3s^23p^3$	$...3s^23p^4$	$...3s^23p^5$	$...3s^23p^6$

$1s^1$	
$...2s^1$	$...2s^2$
$...3s^1$	$...3s^2$
$...4s^1$	$...4s^2$

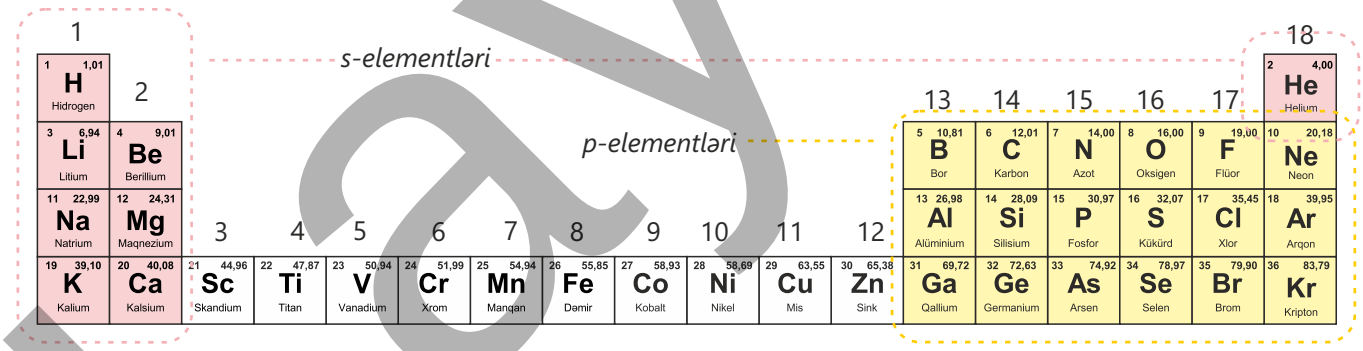
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 1,01 H Hidrogen																	2 4,00 He Helium
3 6,94 Li Litium	4 9,01 Be Berillium											5 10,81 B Bor	6 12,01 C Karbon	7 14,00 N Azot	8 16,00 O Oksigen	9 19,00 F Flüor	10 20,18 Ne Neon
11 22,99 Na Natrium	12 24,31 Mg Maqnezium											13 26,98 Al Alüminium	14 28,09 Si Silisium	15 30,97 P Fosfor	16 32,07 S Kükürd	17 35,45 Cl Xlor	18 39,95 Ar Arqon
19 39,10 K Kalium	20 40,08 Ca Kalsium	21 44,96 Sc Skandium	22 47,87 Ti Titan	23 50,94 V Vanadium	24 51,99 Cr Xrom	25 54,94 Mn Manqan	26 55,85 Fe Dəmir	27 58,93 Co Kobalt	28 58,69 Ni Nikel	29 63,55 Cu Mis	30 65,38 Zn Sink	31 69,72 Ga Qallium	32 72,63 Ge Germanium	33 74,92 As Arsen	34 78,97 Se Selen	35 79,90 Br Brom	36 83,79 Kr Kripton
37 85,47 Rb Rubidium	38 87,62 Sr Stronsium	39 88,91 Y İttrium	40 91,22 Zr Sirkonium	41 92,91 Nb Niobium	42 95,95 Mo Molibden	43 98,00 Tc Texnesium	44 101,07 Ru Rutenium	45 102,91 Rh Rodium	46 106,42 Pd Palladium	47 107,87 Ag Gümüş	48 112,41 Cd Kadmium	49 114,82 In İndium	50 118,71 Sn Qalay	51 121,76 Sb Stibium	52 127,60 Te Tellur	53 126,90 I Yod	54 131,29 Xe Ksenon
55 132,91 Cs Sezium	56 137,33 Ba Barium	57 138,91 † La Lantan	72 178,49 Hf Hafnium	73 180,95 Ta Tantal	74 183,84 W Volfram	75 186,21 Re Renium	76 190,23 Os Osmium	77 192,22 Ir İridium	78 195,08 Pt Platin	79 196,97 Au Qızıl	80 200,59 Hg Civə	81 204,38 Tl Tallium	82 207,20 Pb Qurğuşun	83 208,98 Bi Bismut	84 [209] Po Polonium	85 [210] At Astat	86 [222] Rn Radon
87 [223] Fr Fransium	88 [226] Ra Radium	89 [227] ‡ Ac Aktinium	104 [261] Rf Rezerfordium	105 [263] Db Dubniuim	106 [266] Sg Siborqium	107 [264] Bh Borium	108 [269] Hs Hassium	109 [268] Mt Meytnerium	110 [271] Ds Darmştadium	111 [280] Rg Rentgenium	112 [285] Cn Kopernikum	113 [284] Nh Nihonium	114 [289] Fl Flerovium	115 [288] Mc Moskovium	116 [293] Lv Livermorium	117 [294] Ts Tennesin	118 [294] Og Oqanesson

Layihə

Göründüyü kimi, eyni qrupa daxil olan elementlərin elektron formulu oxşardır. Bu səbəbdən onların bəzi fiziki və kimyəvi xassələri bir-birinə oxşayır. Ona görə də belə elementlərə "elementlər ailəsi" də deyilir. Hər qrupun elektron formulunu ümumi şəkildə aşağıdakı kimi ifadə etmək olar.

Qruplar		Qrupun ümumi adı	Qısa elektron formulu
1	IA	qələvi metallar	$...ns^1$
2	IIA	qələvi torpaq metalları	$...ns^2$
13	IIIA	torpaq metalları	$...ns^2np^1$
14	IVA	-	$...ns^2np^2$
15	VA	-	$...ns^2np^3$
16	VIA	xalkogenlər	$...ns^2np^4$
17	VIA	halogenlər	$...ns^2np^5$
18	VIIIA	təsirsiz qazlar	$...ns^2np^6$

Elementlər dövri cədvəldə sonuncu elektronun hansı orbitalı əmələ gətirməsindən asılı olaraq da təsnif edilir. Atom nömrəsi 1 – 20 olan elementlərin xarici təbəqələrindəki sonuncu elektronları s- və ya p-orbitallar əmələ gətirdiyindən bu elementlər **s**- və **p-elementlərinə** ayrılır.



Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Atom nömrəsi 1 – 20 olan elementlərin elektron formulu və dövri cədvəldə yeri arasında uyğunluqdan istifadə edərək, atom nömrəsinə əsasən, elementin dövri cədvəldə yerinin müəyyən olunması üçün hansı qaydanı təklif edərdiniz? Qaydanızı $_4Be$, $_9F$, $_{13}Al$, $_{16}S$ və $_{19}K$ elementləri nümunəsində yoxlayın.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

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

layihə

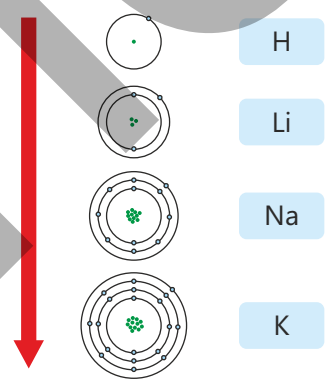
1.5 Elementlərin xassələrinin dövriliyi

Elementlərin dövri cədvəli ilə tanış olduqda eyni qrupa daxil olan elementlərin elektron formulunun təkrarlandığını, eyni dövrdə olan elementlərin elektron formulunun isə müəyyən qayda üzrə dəyişdiyini müəyyən etdik.

- **Bu, elementlərin qrup və dövr üzrə xassələrində hansı qanunauyğunluğa səbəb ola bilər?**
- **Nə üçün elementlərin sistemləşdirilməsi ilə tərtib edilən cədvələ "Elementlərin dövri cədvəli" deyilir?**

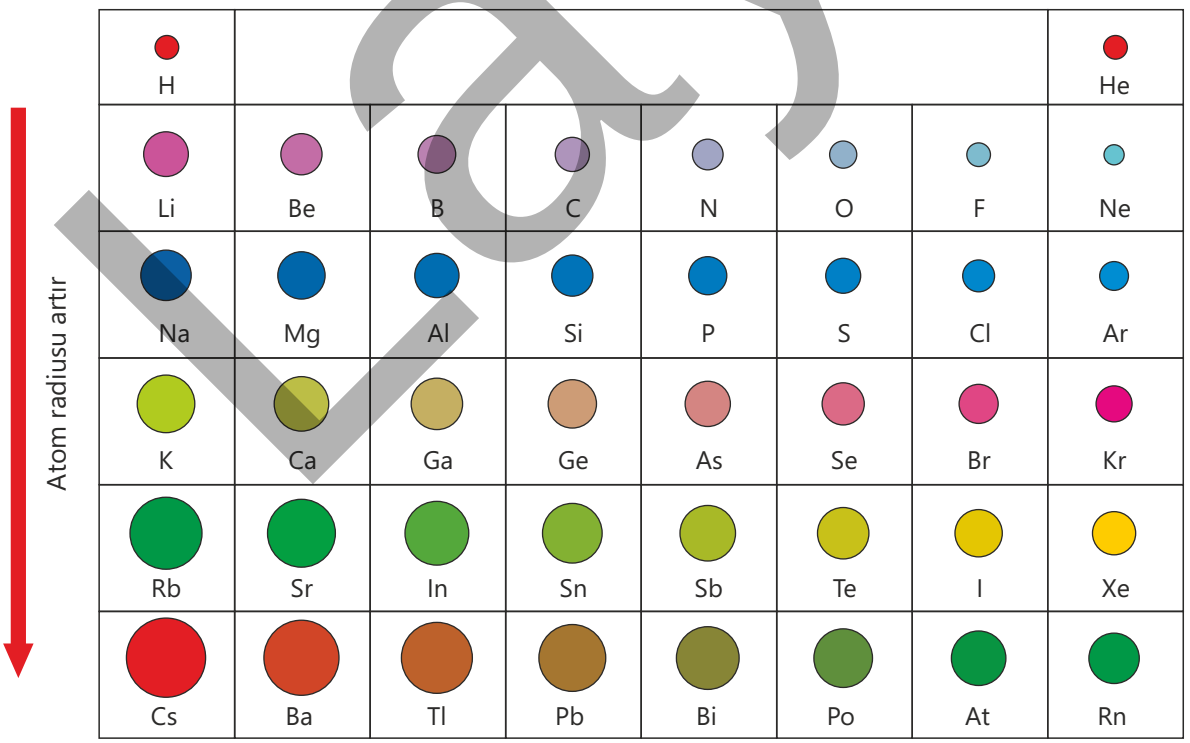
Atom radiusu

Atom radiusu nüvədən ən uzaqdakı elektrona qədər olan məsafədir.



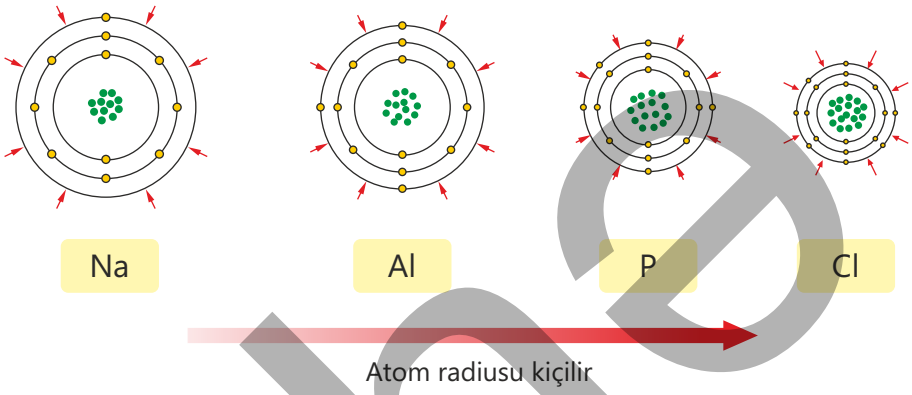
Elementlərin bir çox xassələri onların atom radiusundan asılıdır. Çünki atom radiusu elementin elektron alıb-verməsini müəyyən edir. Bu səbəbdən atom radiusunun qiyməti elementin bir sıra xassələrini də müəyyən edir.

Elementlərin dövri cədvəlində qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru energetik səviyyələrin sayı artdığı üçün A qrup elementlərinin atom radiusu da artır.



Layihə

Dövrlər üzrə soldan sağa doğru atomlarda energetik səviyyələrin sayı sabit qalır, nüvənin yükü və xarici təbəqədə olan elektronların sayı isə artır. Ona görə də bu istiqamətdə nüvə elektronları özünə daha çox cəzb edir və nəticədə A qrup elementlərində atom radiusu kiçilir.



Metallıq və qeyri-metallıq xassəsi

Metallıq xassəsi atomun elektron vermək, qeyri-metallıq xassəsi isə elektron almaq qabiliyyətidir.

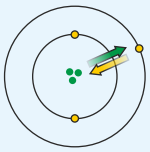
Fəaliyyət

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

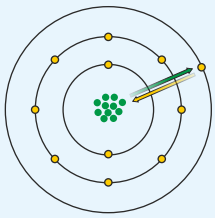
2. Metallıq və qeyri-metallıq xassələri qruplar və dövrlər üzrə necə dəyişər?

3. Elementlərin dövri cədvəlində bor və astat (At) elementlərini birləşdirən şərti diaqonal çəksək, bu diaqonal metalları və qeyri-metalları necə ayırar?

Elementlərin metallıq və qeyri-metallıq xassələri atom radiusundan asılıdır. Dövri cədvəldə qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya doğru atom radiusu artdığı üçün ən uzaqda yerləşən elektronla nüvənin əlaqəsi zəifləyir və xarici təbəqədə olan elektronlar nüvə tərəfindən zəif cəzb olunur.



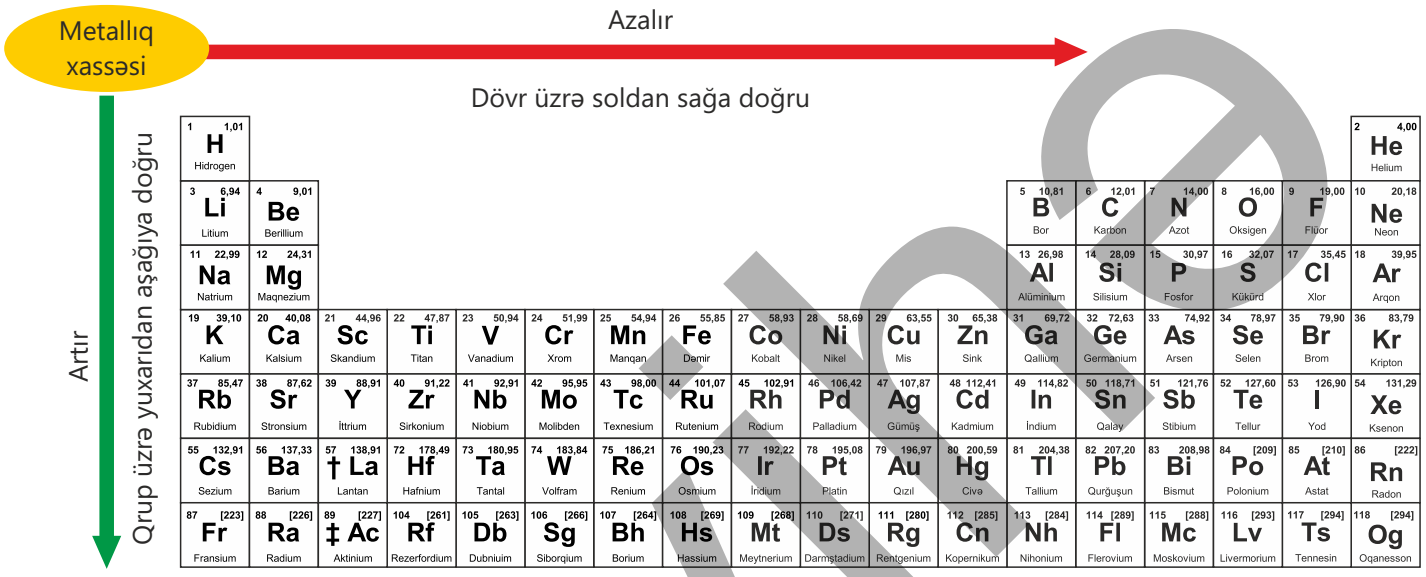
Elektron nüvəyə yaxın olduğu üçün güclü cəzb olunur.



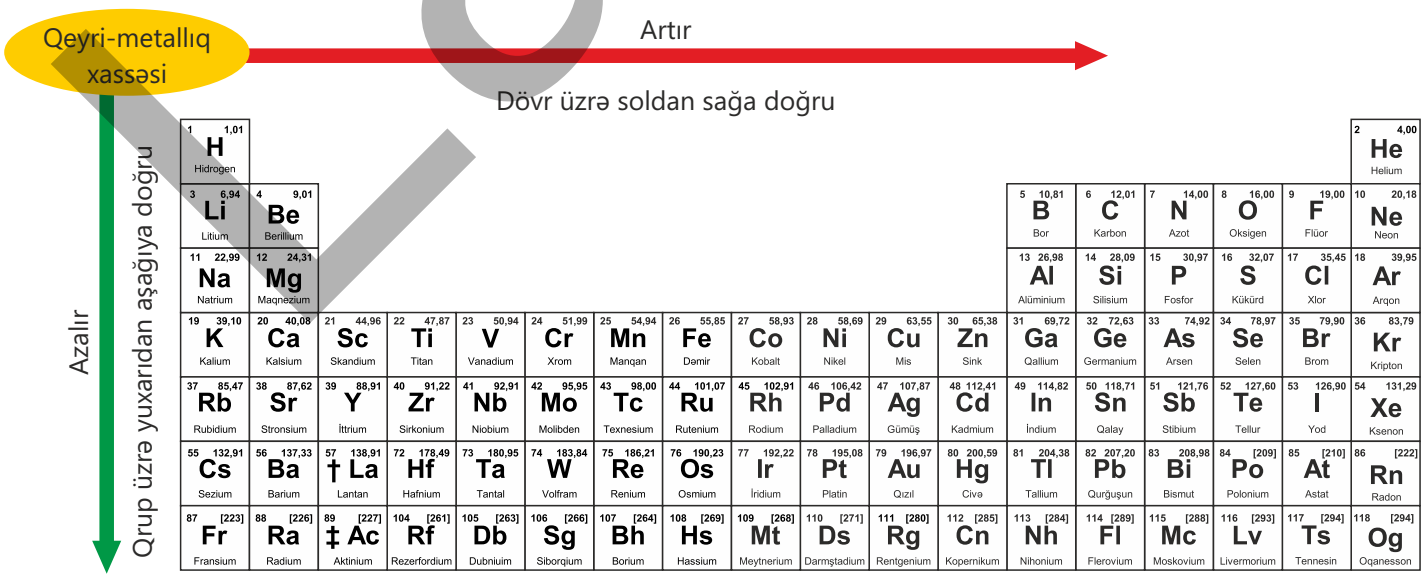
Elektron nüvədən uzaq olduğu üçün zəif cəzb olunur.

Layihə

Bu səbəbdən atomun elektron verməsi asanlaşır. Bu isə metallıq xassəsinin artmasına səbəb olur. Dövr üzrə soldan sağa xarici təbəqədə olan elektronların nüvə tərəfindən cəzb olunması artdığı üçün atom radiusunun azalması səbəbindən elektronun atomdan ayrılması çətinləşir və nəticədə metallıq xassəsi azalır.



Qeyri-metallıq xassəsi nüvənin özünə daha çox elektron cəzb etməsi ilə əlaqədardır. Qruplar üzrə atom radiusu artdığı üçün xarici təbəqədə olan elektronların cəzb olunması zəifləyir, nəticədə qeyri-metallıq xassəsi azalır. Dövr üzrə soldan sağa doğru bu elektronların nüvə tərəfindən cəzb olunması artdığından atom radiusunun azalması ilə qeyri-metallıq xassəsi də artır.



Layihə

Metallıq və qeyri-metallıq xassələrinin dövri cədvəldə qruplar və dövrlər üzrə dəyişmə xarakterinə görə metallar dövri cədvəlin, əsasən, sol və aşağı, qeyri-metallar isə sağ və yuxarı hissəsində yerləşir.

Metallar
Qeyri-metallar

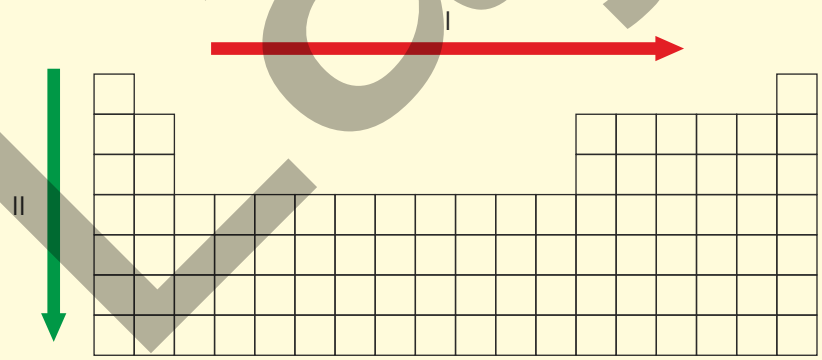
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Tu	V	Ce	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

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

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

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



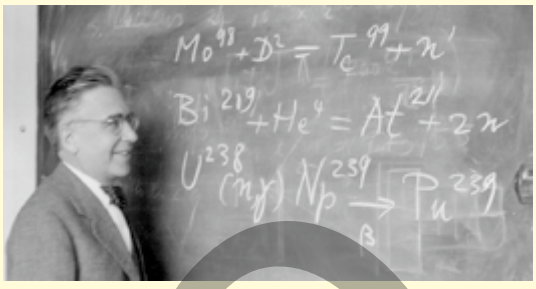
a. metallıq xassəsi b. atom radiusu c. qeyri-metallıq xassəsi

2. Qısa elektron formulu verilmiş elementlərin atom radiusunu müqayisə edin. Fikrinizi əsaslandırın.
I. $2s^2 2p^3$ və $2s^2 2p^5$
II. $2s^2$ və $3s^2$

Layihə

Elm, texnologiya, həyat

"Süni" elementlər



Emilio Seqre

D.Mendeleyevin tərtib etdiyi "Elementlərin dövri cədvəli"ndə həmin dövrdə məlum olan və təbiətdə tapılan 63 element yer alırdı. 1937-ci ilə qədər isə molibdendən (Mo) sonrakı boşluq alimləri çox maraqlandırırdı. Boş xanalara uyğun elementlər təbiətdə mövcud deyildi. Bu elementlərin "süni" yolla alınması istiqamətində görülən işlər üçün italiyalı alim Emilio Seqrenin tədqiqatları bir başlanğıc oldu. O, Kaliforniyadan İtaliyaya gətirdiyi molibden nümunəsini deyterium atomları ilə öz laboratoriyasında bombardman etdi. Nəticədə, təbiətdə olmayan bir element yarandı. Bu element texnesium (Tc) adlandırıldı. Qədim yunan dilində "Technetos" süni deməkdir.

Texnesiumun ardınca başqa "süni" elementlər də alındı. Onlar, əsasən, təbiətdə tapılan elementlərin sürətləndirilmiş proton, neytron və kiçik atom nüvələri ilə bombardman edilməklə əldə olunurdu. Məsələn, uran-238 nüvəsini neytronlarla bombardman etdikdə plutonium əldə edilmişdi. Hazırda kəşf olunan elementlərin sayı 118-dir.

Lakin "süni" elementlərin əksəriyyəti radioaktiv olduqları üçün parçalanır. Bəzən onların "yaşama" müddəti 1 millisaniyədən az olur. Belə elementlərin atomlarının xüsusi texniki vasitələrlə təyin etmək olur.

Daha çox "yaşama" müddəti olan "süni" elementlərin geniş istifadə sahəsi var. Texnesium tibdə ürək, sümük, xərçəng xəstəliklərinin diaqnostikasında tətbiq edilir.

Onun yarısının parçalanmasına 6 saat vaxt sərf olunduğundan insan bədənindən daha tez kənarlaşır. Plutonium-238 izotopu isə Marsa göndərilən "Voyager" missiyasında, Plutona gedən "New Horizons" missiyasında termoelektrik generator güc mənbəyi kimi istifadə olunub. Amerisium-241 izotopundan məişət üçün olan duman detektorlarında geniş istifadə edilir. Onun yarısının parçalanmasına 432 il sərf olunur və bu müddətin uzun olması ondan daha uzun müddət istifadə olunmasına imkan yaradır.

Çox "qısa ömürlü" olan elementlərin, əsasən, elmi nəticələri maraq doğurur və bu sahədə yeniliklər elmə yeni üfüqlər açır.

Layihə

Layihə

Dövri cədvəldə qanunauyğunluğun müəyyən edilməsi

Təsəvvür edin ki, Lotar Meyerin laboratoriyasında köməkçi tədqiqatçılardan birisiniz və onun planlaşdırdığı tədqiqatın bir hissəsini həyata keçirirsiniz. Əsas tapşırığınız D.Mendeleyevin yeni təqdim etdiyi "Dövri cədvəl"dəki elementlər arasında dövriliklərin və qanunauyğunluqların tədqiqidir.
Sizə təqdim olunan məlumatlar (elementlərin atom nömrələri, kütlə ədədləri və atomların radiusu) aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Element	Atom nömrəsi	Kütlə ədədi	Atom radiusu (pm)	Atom həcmi (pm^3)
H	1	1	37,1	
He	2	4	31	
Li	3	7	152	
Be	4	9	112	
B	5	11	85	
C	6	12	77,2	
N	7	14	70	
O	8	16	73	
F	9	19	72	
Ne	10	20	71	
Na	11	23	186	
Mg	12	24	160	
Al	13	27	143	
Si	14	28	117,6	
P	15	31	110	
S	16	32	103	
Cl	17	35	100	
Ar	18	40	98	
K	19	39	227	
Ca	20	40	197	

Layihə

1. Cədvəli dəftərinizə köçürün.
2. Verilən məlumatlar əsasında atomların həcmlərini hesablayın və cədvəlin müvafiq xanalarına yazın. Bu zaman atomları kürə formasında fərz edərək onun həcmi üçün $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ formulundan istifadə edin (burada r – atomun radiusudur).
3. Elementlərin kütlə ədədləri ilə atomlarının həcmi arasındakı asılılığı göstərən qrafik qurun (qrafik 1).
4. Elementlərin atom nömrələri ilə atomların həcmi arasındakı asılılığı göstərən qrafik qurun (qrafik 2).

Qurduğunuz asılılıq əsasında və "Elementlərin dövri cədvəli"ndən istifadə etməklə aşağıdakı sualları cavablandırın.

- *Qrafik 1 və qrafik 2-də hansı ümumi qanunauyğunluq müşahidə olunur?*
- *Dövrlər və ya qruplar üzrə hər hansı dövrilik müşahidə edilirmi? Əgər müşahidə edilirsə, hansı dövrilik?*
- *Qrafik 1 və qrafik 2-dən hansı daha dəqiqdir? Müşahidələrinizə əsasən dövri cədvəldə elementlər atom nömrələrinə görə, yoxsa kütlə ədədlərinə uyğun düzülməlidir?*

Nəticələrinizi ümumiləşdirib L.Meyerə təqribən 100 sözlük hesabat təqdim edin.

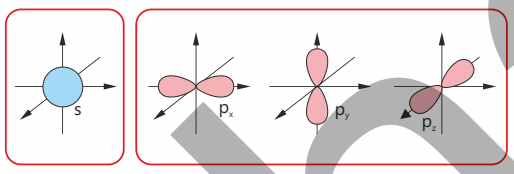
Layihə

Xülasə

Atom

Nüvədən və onun ətrafında dövr edən elektronlardan ibarətdir

Elektronlar orbitallar əmələ gətirir



Orbitallar yarımsəviyyələri, yarımsəviyyələr isə energetik təbəqələri əmələ gətirir

Energetik səviyyə	Yarımsəviyyə	Orbital	Ümumi orbital sayı	Maksimal elektron sayı
1	s	1	1	2
2	s	1	4	8
	p	3		
3	s	1	9	18
	p	3		
	d	5		

Atomun energetik səviyyələr, yarımsəviyyələr və orbitallarında olan elektronlar şərti olaraq elektron formulları (elektron konfiqurasiyaları) ilə ifadə olunur

Elementlərin dövri cədvəli

18 şaquli sütundan (qrupdan) və 7 sıradan (dövrdən) ibarətdir. Qruplar 1-dən 18-ə qədər nömrələnir. Hər dövr qələvi metallarla (birinci dövr hidrogenlə) başlayır və təsirsiz qazla bitir.

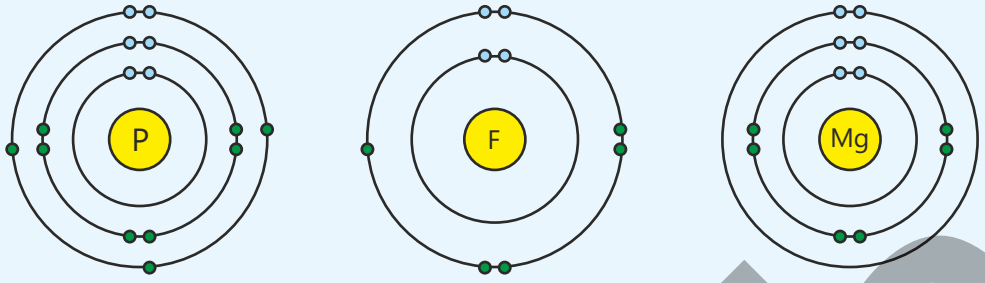
Elemetlərin xassələri onların atom nömrələrindən asılıdır.

Xassə	Dövr üzrə soldan sağa	Qrup üzrə yuxarıdan aşağıya
Atom radiusu	azalır	artır
Metallıq	azalır	artır
Qeyri-metallıq	artır	azalır

Layihə

Ümumiləşdirici tapşırıqlar

1. P, F və Mg elementlərinin atom modelləri verilmişdir:



a. Dəftərinizə hər üç elementin atomuna uyğun tam və qısa elektron formullarını yazın.

b. Mg elementinin s-orbitallarında olan elektron sayını müəyyən edin.

c. F atomunda tək elektronların sayını müəyyən edin.

d. P atomunun xarici təbəqəsində olan elektron sayını müəyyən edin.

e. Mg elementi 2 elektron verdikdən sonra əmələ gətirdiyi ionun yükünü müəyyən edin və dəftərinizdə bu ionun modelini çəkin.

f. P atomu 3 elektron aldıqdan sonra əmələ gətirdiyi ionun elektron formulunu müəyyən edin.

2. Aşağıda atomların qısa elektron formulu verilmişdir:

I. $...2s^1$ II. $...2s^22p^4$ III. $...4s^1$

a. Elementlərin atom radiuslarını müqayisə edin. Fikrinizi əsaslandırın.

b. Hansı element metal, hansı isə qeyri-metaldır?

c. Elementlərin metallıq xassələrini müqayisə edin. Fikrinizi əsaslandırın.

3. p-yarımsəviyyəsində olan 3 elektronun (p^3) yerləşməsi hansı hallarda doğru verilmişdir?

I) ↑ | ↑ | ↑

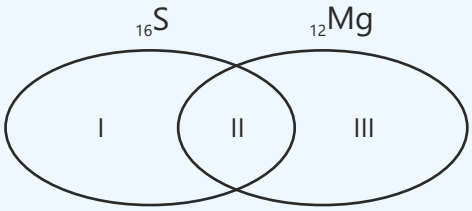
II) ↑↓ | ↑ | ☐

III) ↑ | ↓ | ↑

IV) ↓ | ↓ | ↓

Layihə

4. İfadələri Eyler-Venn diaqramı üzrə ayırın.



a. s-elementidir
b. p-elementidir
c. Sonuncu energetik təbəqəsində 2 elektron yerləşir
d. Əsas qrup elementidir
e. Atomunda 2 tək elektron var

5. Atom və ya ionların elektron formulunu tərtib edin.

Atom və ya ion	Proton sayı	Yükü
X	16	-2
Y	10	0
Z	11	+1
T	13	+3

6. Atomda hansı yarımsəviyyələr mövcud deyil?

I. 1p II. 2s III. 2d IV. 3p V. 3d

7. Cədvəlin hansı sətirlərinə ✓ işarəsi düzgün yazılmışdır?

İfadə	Doğru	Yanlış
a. Müasir dövri cədvəldə elementlər atomlarının kütləsinin artma sırasına görə düzülmüşdür	✓	
b. Atomun ikinci energetik səviyyəsində maksimum 8 elektron ola bilər		✓
c. Eyni əsas qrupda yerləşən elementlərin xassələri oxşardır		✓
d. B qruplarının sayı A qruplarının sayından çoxdur	✓	
e. $_{11}Na$ atomunun 3-cü energetik səviyyəsində 3 elektron var		✓
f. Bütün dövrlər qələvi metalla başlayır və təsirsiz qazla bitir	✓	

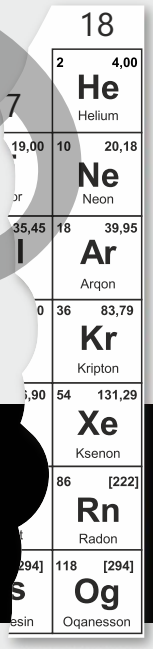
Layihə

bölmə 2

Kimyəvi rabitə

Dövri cədvəlin 18-ci (VIIIA) qrup elementləri – helium, neon, arqon, kripton, ksenon və radon "təsirsiz qazlar" adlanır. Atmosferdə onların miqdarı az olsa da, helium hidrogen ilə bərabər Günəşin əsasını təşkil edir.

Təsirsiz qazlar rəngsiz, iysiz, dadsız olub kimyəvi cəhətdən çox passivdir. Məsələn, onlar yanmır. Hidrogen ilə doldurulmuş şara yanan çöp yaxınlaşdırdıqda partlayır, heliumla dolu şarda isə yanma baş vermir. Təhlükəsiz olduğuna görə hava şarlarında, adətən, heliumdan istifadə olunur. Təsirsiz qazlar biratomlu olur, atomları isə bir-biri ilə və başqa atomlarla birləşmir. Bu səbəbdən onların olduğu mühit inert (təsirsiz) olur. Həmin mühitdən elektrik cərəyanı keçirdikdə müxtəlif rənglər əmələ gəlir. Bəzi avtomobillərdə olan ksenon lampalarda da oxşar hadisə müşahidə edilir.



- 1868-ci ildə alimlər heliumu kəşf etsələr də, onun biratomlu olduğunu izah edə bilmirdilər. 1916-cı ildə Gilbert Nyuton Luisin elmi açıqlamalarından sonra bəzi elementlərin niyə birləşmə əmələ gətirmədikləri aydın oldu. G.N.Luisin kəşfi elm dünyasını həyəcanlandırdı və yeni elmi tədqiqatlar üçün qapı açdı.

1. Sizcə, Gilbert Nyuton Luis bunu necə izah edirdi?
2. Bu kəşfin təsirsiz qazların dövri cədvəldə sonuncu qrupda yerləşməsi ilə əlaqəsi varmı?

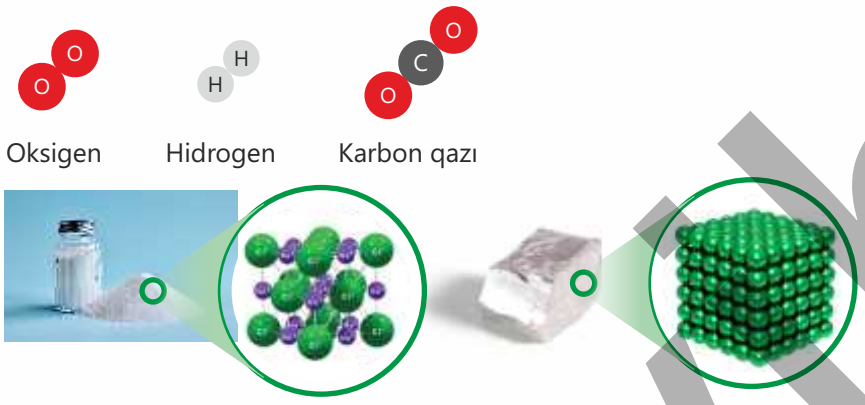
Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Atom və ionlar bir-birinə elektrostatik qüvvələr – kimyəvi rabitələr ilə birləşir
- Kimyəvi rabitənin ion rabitəsi, kovalent rabitə və metal rabitəsi kimi növləri var
- İon rabitəsi metal və qeyri-metal atomları, kovalent rabitə qeyri-metal atomları, metal rabitəsi isə metal atomları arasında yaranır
- Maddələr bərk halda ion, atom, molekul və metal kristal qəfəslər əmələ gətirir
- Maddələrin fiziki və kimyəvi xassələri onların quruluşlarından asılıdır

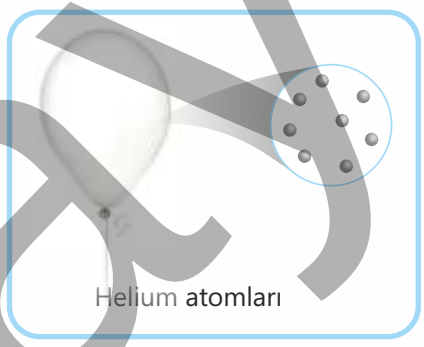
Layihə

2.1 Kimyəvi rabitə. Oktet qaydası

Elementlər və kimyəvi birləşmələr, əsasən, atomların birləşməsindən əmələ gəlir. Məsələn, oksigen molekulu iki oksigen atomunun, hidrogen molekulu iki hidrogen atomunun, karbon qazı molekulu bir karbon və iki oksigen atomunun birləşmə məhsuludur. Natruim parçası çoxlu sayda natrium atomlarının birləşməsindən ibarət olur. Xörək duzunun tərkibi isə natrium (Na^+) və xlorid (Cl^-) ionlarından ibarətdir.



Helium, neon və digər təsirsiz qazlarda isə atomlar bir-biri ilə birləşmir.



- **Digər elementlərin atomlarından fərqli olaraq helium, neon və s. təsirsiz qazların atomları nə üçün bir-biri ilə birləşmir?**
- **Bunu atomların elektron konfiqurasiyalarını müqayisə etməklə necə əsaslandırmaq olar?**

Açar sözlər kimyəvi rabitə, oktet qaydası, dublet qaydası

Elementlərin eyni növ atomlardan, kimyəvi birləşmələrin isə ən azı iki fərqli atomdan təşkil olunduğunu bilirsiniz. Kimya elminin ən mühüm vəzifələrindən biri atomların, ionların bir-biri ilə birləşmə formalarını, əmələ gələn quruluşları tədqiq etmək və öyrənməkdir. Element və kimyəvi birləşmələrdə atomlar, ionlar, molekullar bir-birinə müxtəlif üsullarla, yapışqanın əşyaları birləşdirdiyi kimi birləşir. Bu zaman "yapışqan" rolunu elektrostatik qüvvələr oynayır. Bu elektrostatik qüvvələr isə **kimyəvi rabitələr** adlanır.

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

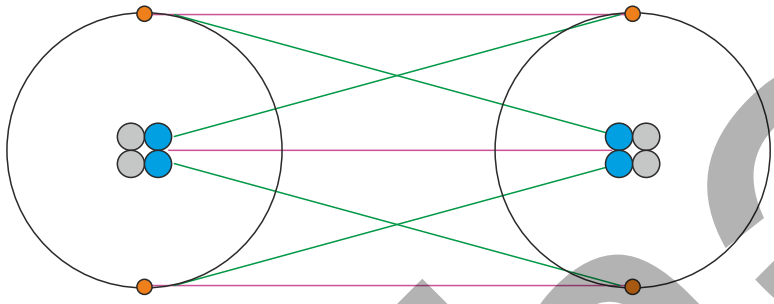
Layihə

Fəaliyyət 1

Kimyəvi rabitələr necə yaranır?

Şəkildə iki atom təsvir olunub. Mavi kürələr protonun, boz kürələr neytronun, narıncı kürələr isə elektronun təsviridir. Mavi və boz kürələr birlikdə atomun nüvəsini təşkil edir. Bənövşəyi və yaşıl xətlər isə elektrostatik qüvvələri göstərir.

– proton
– elektron
– neytron



Müzakirə edin:

1. Zərrəciklərin cəzb edilməsini hansı xətlər göstərir? Nə üçün belə düşünürsünüz?
2. Zərrəciklərin itələnməsini hansı xətlər göstərir? Fikrinizi əsaslandırın.
3. Hansı halda bu atomların birləşməsi baş verər?

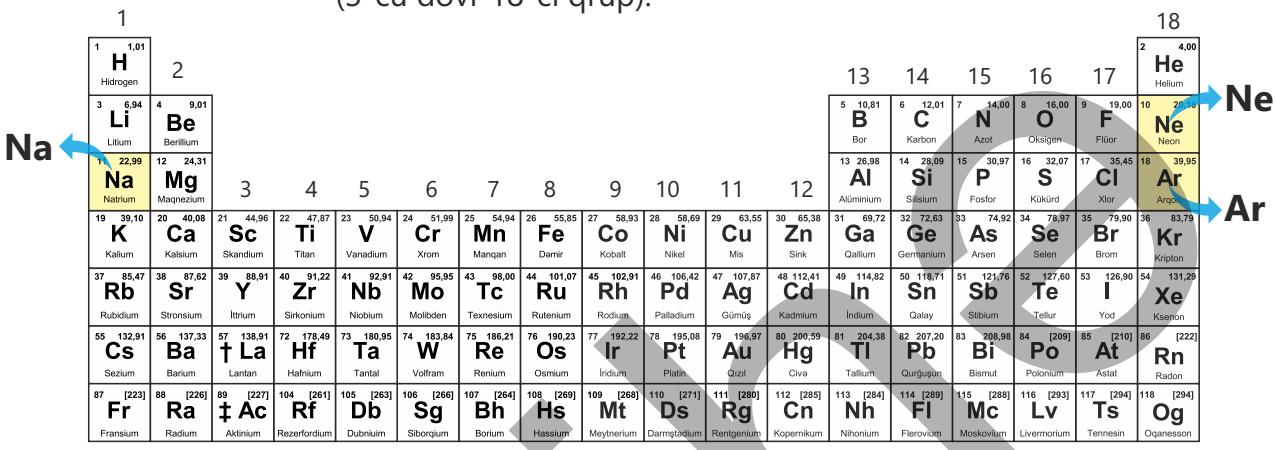
Atomlar qarşılıqlı təsirdə olduqda eyni elektrostatik yüklü zərrəciklər bir-birini itələyir, əks yüklü olanlar isə cəzb edir. Zərrəciklər arasında təsir edən qüvvələrdən cazibə qüvvələri üstün olduqda atomlar bir-biri ilə birləşir və onların arasında kimyəvi rabitə yaranır.

Kimyəvi rabitənin əmələgəlmə səbəbi atomların stabil hala keçməsidir. Atomun xarici təbəqəsində 8 elektron olduqda (ns^2np^6 elektron quruluşu yarandıqda) bu onun ən stabil halı hesab edilir. Məsələn, təsirsiz qazların xarici təbəqəsi tamamlandığı üçün onların atomları stabil olur və rabitə əmələ gətirmir. Bu səbəbdən helium, neon və digər təsirsiz qazlar molekullardan deyil, atomlardan təşkil olunur. Digər elementlər də atomlarının xarici təbəqələrini elektron alış-verişi və ya ortaq istifadəsi ilə dövri cədvəldə özlərinə ən yaxın olan təsirsiz qazların xarici təbəqəsinə "bənzədir". Bu, **oktet qaydası** adlanır.

Atomlar xarici təbəqələrinin təsirsiz qazların atomlarının xarici təbəqəsinə (ns^2np^6) tamamlamasına **oktet qaydası** deyilir. "Okta" yunanca "səkkiz", "oktet" "səkkizlik" deməkdir.

Layihə

Oktet qaydasını natrium və xlor atomlarına tətbiq edək. Natrium dövri cədvəlin 3-cü dövr 1-ci qrupunda yerləşir. Natriuma daha yaxın olan təsirsiz qazlar neon (2-ci dövr 18-ci qrup) və arqondur (3-cü dövr 18-ci qrup).



Natriumun xarici təbəqəsinin neona "bənzəməsi" üçün onun atomu 1 elektron verməli, arqona "bənzəməsi" üçün 7 elektron almalıdır. Lakin natrium arqona nisbətən neona daha yaxındır. Ona görə o, bir elektron verməklə öz xarici təbəqəsini neonun elektron təbəqəsinə "bənzədir".

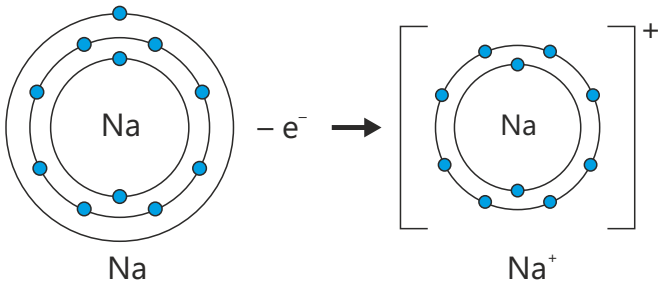
$+7e^-$

$_{10}Ne^0 - 1s^2\ 2s^2 2p^6$ | $_{11}Na^0 - 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^1$ | $_{18}Ar^0 - 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6$

$-1e^-$

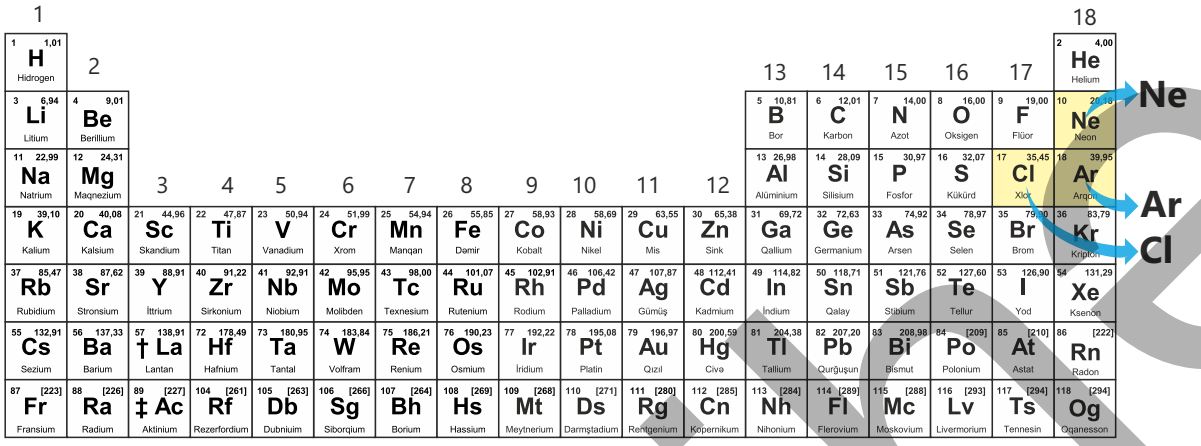
Natrium atomu 1 elektron verərək müsbət yüklənir və kationa çevrilir:

$$_{11}Na^0 - 1e^- \rightarrow {}_{11}Na^+$$



Layihə

Xlor dövri cədvəlin 3-cü dövr 17-ci qrupunda yerləşir. Natrium kimi xlora da yaxın olan təsirsiz qazlar neon (2-ci dövr 18-ci qrup) və arqondur (3-cü dövr 18-ci qrup).



Xlor atomunun xarici təbəqəsinin arqona "bənzəməsi" üçün onun atomu 1 elektron almalı, neona "bənzəməsi" üçün 7 elektron verməlidir. Lakin xlor neona nisbətən arqona daha yaxındır və elektron almaqla öz xarici təbəqəsini arqonun elektron təbəqəsinə "bənzədir".

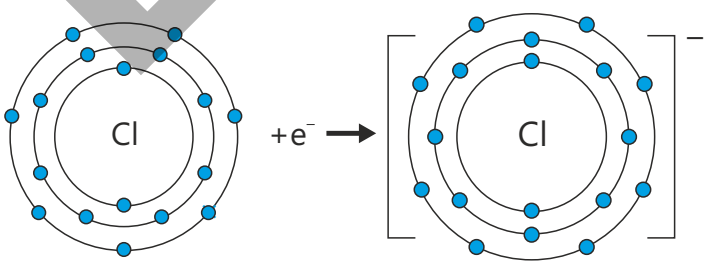
$+1e^-$

$_{10}Ne^0 - 1s^2\ 2s^2 2p^6$ | $_{17}Cl^0 - 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^5$ | $_{18}Ar^0 - 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6$

$\times$ $-7e^-$

Xlor atomu 1 elektron alaraq mənfi yüklənir və aniona çevrilir:

$$_{17}Cl^0 + 1e^- \rightarrow {}_{17}Cl^-$$



Cl $\qquad$ Cl^-

Layihə

Fəaliyyət 2

Atomlar xarici təbəqələrini təsirsiz qazların xarici təbəqəsinə necə "bənzədir"?

Maqnezium ($_{12}Mg$) və kükürd ($_{16}S$) atomları nümunəsində oktet qaydasını izah edin və bu atomların xarici təbəqələrinin təsirsiz qazların xarici təbəqəsinə "bənzəməsi" sxemini qurun.

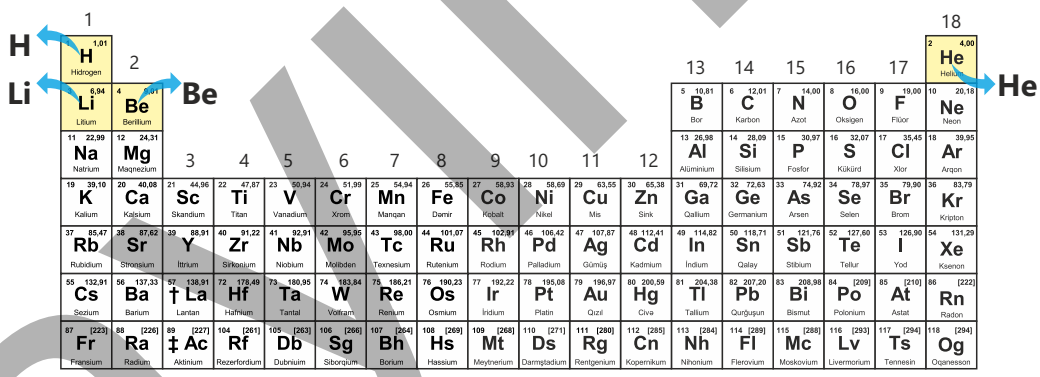
Müzakirə edin:

1. Maqnezium və kükürd atomları üçün bu proses nə ilə fərqləndi?

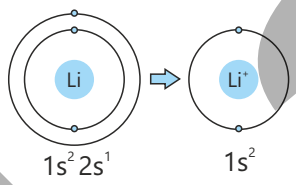
2. Litium ($_3Li$) atomu üçün oktet qaydası tətbiq oluna bilərmi?

3. Litium atomunun xarici təbəqəsinin təsirsiz qazların xarici təbəqəsinə "bənzəməsi" sxemini necə təklif edərdiniz?

Dövri cədvəlin əvvəlində yerləşən bəzi elementlər ($_1H$, $_3Li$, $_4Be$ və s.) heliuma ($_2He$) daha yaxın yerləşdiyinə görə kimyəvi rabitə əmələ gətirdikdə onların atomları xarici təbəqələrini helium atomunun xarici təbəqəsinə ($1s^2$) "bənzədir".



$_3Li^0 - 1e^- \rightarrow {}_3Li^+$



Ona görə bu atomlar üçün oktet qaydasının xüsusi forması – **dublet qaydası** tətbiq olunur. "Dublet" "ikilik" deməkdir.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Dövri cədvəldən istifadə etməklə kalsium, hidrogen, bor və alüminium elementlərindən dublet qaydasına uyğun kimyəvi stabillik qazanan atomları müəyyənləşdirin.
2. Na^+ ionu ilə neon atomunun oxşar və fərqli cəhətlərini qeyd edin və müqayisəli təhlilini aparın.
3. Oktet qaydasını elementlərin metallıq və qeyri-metallıq xassələri ilə əlaqələndirin. Cavabınızı natrium və xlor misalında izah edin.

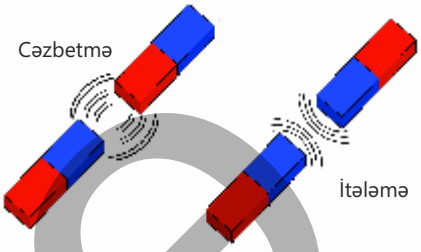
Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Atomun kimyəvi stabilliyi nə deməkdir? Cavabınızı bir nümunə üzərində izah edin.
2. Flüor və alüminium atomlarının xarici təbəqələrinin oktet qaydasına uyğun tamamlanma sxemini tərtib edin.
3. Hansı elementlər elektron alaraq arqona "oxşaya" bilər? İki nümunə göstərin.

Layihə

2.2 İon rabitəsi

7-ci sinif "Fizika" dərsliyindən bildiyiniz kimi, qarşılıqlı təsirdə olan maqnitlərin eyniadlı qütbləri bir-birini itələyir, müxtəlifadlı qütbləri isə bir-birini cəzb edir.



- **Əks yüklü ionları (kation və anionları) maqnitin qütbləri kimi düşünsək, onların qarşılıqlı təsiri necə olar?**
- **Hansı halda ionların birləşməsi baş verə bilər?**

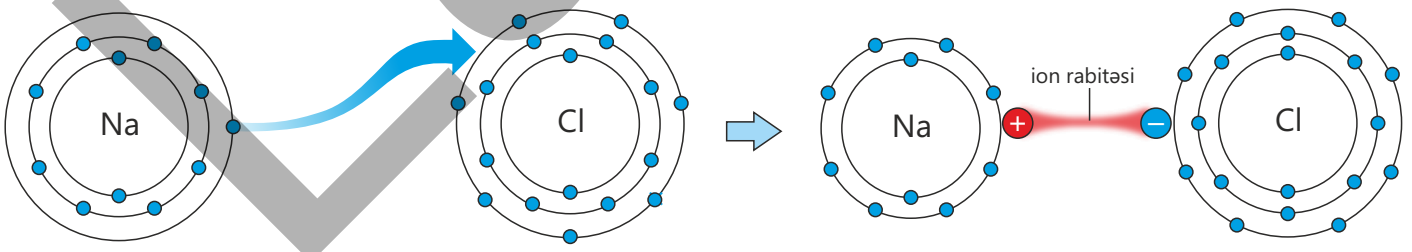
Cavabınızı hansı ionlar üzərində izah edə bilərsiniz?

Açar sözlər: ion rabitəsi, binar birləşmələr

Əvvəlki mövzuda atomların elektron alaraq və ya verərək xarici təbəqələrini təsirsiz qazların elektron təbəqəsinə tamamlaması ilə tanış oldunuz. Müəyyən olundu ki, xarici təbəqələrini 8 elektrona tamamlamaq üçün metal atomları xarici təbəqələrində olan elektronlarını verir, qeyri-metallar isə elektron alır. Bu zaman metal atomları kationa, qeyri-metal atomları isə aniona çevrilir. Kation və anionların bir-birini cəzbetməsi nəticəsində onlar arasında **ion rabitəsi** əmələ gəlir.

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

İon rabitəsi natrium və xlor atomları arasında əmələ gəldikdə natrium atomları xlor atomlarına bir elektron verir. Əmələ gələn Na^+ və Cl^- ionları arasında elektrostatik cəzbetmə nəticəsində isə ion rabitəsi yaranır.



$_{11}Na$ $1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^1$ | $_{17}Cl$ $1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^5$ | Na^+ $1s^2\ 2s^2 2p^6$ | Cl^- $1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6$

DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

Maqnezium ($_{12}Mg$) və flüor ($_9F$) atomları arasında əmələ gələn ion rabitəsinin atom modelləri ilə təsvir olunmuş sxemi necə olar?

Layihə

Fəaliyyət

İon rabitəli birləşmələrin formulları necə tərtib olunur?

Ləvazimat: yaşıl və qırmızı rəngli kağızlar, qayçı, flomaster.

Təlimat:

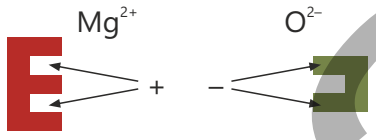
Addım 1.

Aşağıdakı cədvəli dəftərinizə köçürün.

Kation \ Anion	F^-	O^{2-}	N^{3-}
K^+			
Mg^{2+}			
Al^{3+}			

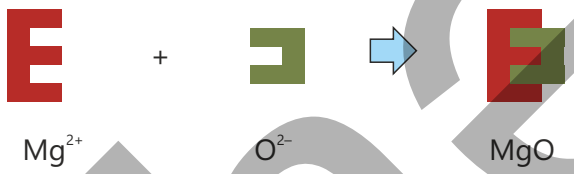
Addım 2.

Rəngli kağızlardan cədvəldə verilmiş hər iona aid lazım olan miqdarda fiqurlar kəsin. Fiqurların üzərinə flomasterlə simvolları yazın. Qırmızı rəngli kağızlar kationların, yaşıl rəngli kağızlar isə anionların göstəricisi olsun. Kationların yükünü boşluqlar, anionların yükünü isə çıxıntılar kimi göstərin. Məsələn, Mg^{2+} və O^{2-} ionlarını təmsil edən fiqurlar aşağıdakı kimi olmalıdır:



Addım 3.

İonlar arasında əmələ gələn birləşməni təsvir etmək üçün bu fiqurları bir-birinin boşluqlarını dolduracaq formada tamamlayın. Məsələn, Mg^{2+} və O^{2-} ionları arasında birləşmənin (MgO) əmələ gəlməsi aşağıdakı kimi təsvir olunur.



Addım 4. Əmələ gələn maddələrin formulunu cədvəlin müvafiq boş xanalarına yazın.

Müzakirə edin:

1. **Yüklərinin mütləq qiyməti bərabər olan ionlar arasında hansı oxşarlıq var? Bu ionlar hansı nisbətdə birləşir?**
2. **Yüklərinin mütləq qiyməti bərabər olmayan ionlar birləşdikdə ion sayları ilə mütləq qiymətlər arasında hansı nisbət olur?**
3. **Müşahidə olunan bütün halları nəzərə alaraq kationlar və anionlar arasında əmələ gələn birləşmələrin formullarının tərtibi üçün hansı qaydanı təklif edərdiniz?**

Binar (iki elementin əmələ gətirdiyi) ion rabitəli birləşmənin formulunun yazılması iki metodla həyata keçirilir:

I metod:

a. Kationlar formulun solunda, anionlar isə sağında yazılır.
b. Kationun yükünün mütləq qiyməti ilə anionun yükünün mütləq qiymətinin ƏKOB-u hesablanır.
c. ƏKOB yüklərin mütləq qiymətinə bölünüb müvafiq simvolların indeksinə yazılır. Nisbət "1" olduqda indeksə heç nə yazılmır.

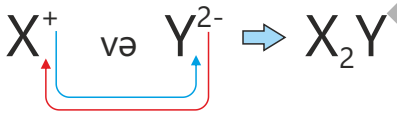
Layihə

Məsələn:

X^+ və Y^{2-} ionlarından əmələ gələn birləşmənin formulunu tərtib etdikdə 1 və 2-nin ƏKOB-u hesablanır. ƏKOB 2 olduğu üçün indekslər 2:1=2 və 2:2=1 olur. 2 müvafiq olaraq X-in, 1 isə Y-in indeksinə yazılır. Birləşmənin formulu X_2Y olur.

II metod:

a. Kationlar formulun solunda, anionlar isə sağında yazılır.
b. Kationun yükünün mütləq qiyməti anionun indeksinə, anionun yükünün mütləq qiyməti kationun indeksinə yazılır. İonun yükünün mütləq qiyməti "1" olduqda indeksə heç nə yazılmır.
c. İndeksləri sadələşdirmək mümkündürsə, ixtisar olunaraq sadə formada yazılır.



Hər iki metoddan istifadə bizə eyni nəticəni verir. Lakin I metod daha dəqiq metoddur.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

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

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

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. İon rabitəsi nədir və necə yaranır?

2. A və B elementləri metal, X və Y elementləri isə qeyri-metallardır. Hansı element atomları arasında ion 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.

Anion / Kation	Cl^-	S^{2-}	N^{3-}
Na^+			
Mg^{2+}			
Al^{3+}			

Layihə

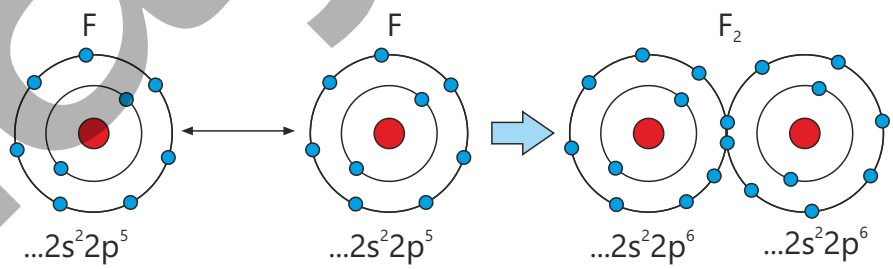
2.3 Kovalent rabitə

Sevil və Leyla bacıları kitab mağazasında iki maraqlı kitab görürlər. Lakin onların hər birinin pulu bu kitabların ikisini də almağa çatmır. Sevil deyir: "Yaxşı ki bacıyıq. Birgə istifadə etsək, iki kitaba ikimiz də sahib oluruq".

- **Sevil və Leylanın bu davranışı atomlar arasında ion rabitəsinin yaranma mexanizmi ilə oxşardırmı? Nə üçün belə düşünürsünüz?**
- **Flüor və hidrogen atomlarının birləşməsini bu hadisəyə bənzədərək sxematik olaraq necə təsvir edərdiniz?**

Açar sözlər kovalent rabitə, ortaq elektron cütü

Əvvəlki mövzuda metal və qeyri-metalların atomları arasında kimyəvi rabitə əmələ gələn zaman, oktet qaydasına uyğun olaraq, elektron alış-verişin necə baş verdiyini öyrəndik. Öyrəndik ki, qeyri-metalların atomları birləşdikdə elektronun bir atomdan digər atoma keçidi baş vermir. Məsələn, iki flüor atomunun birləşməsi zamanı ion rabitəsi əmələ gələ bilməz. Çünki hər iki atom öz xarici təbəqəsini bir elektron almaqla 8-ə tamamlamalıdır. Ona görə də atomların birləşməsi zamanı hər iki flüor atomu oktet qaydasına uyğun olaraq öz tək elektronundan birgə istifadə edir və **ortaq elektron cütü** əmələ gəlir.

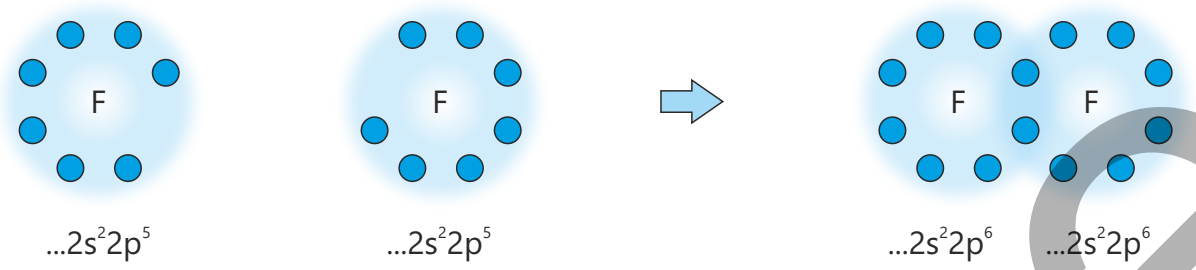


Ortaq elektron cütü flüor atomları arasında rabitə əmələ gətirməklə onları bir-biri ilə birləşdirir. Belə rabitəyə **kovalent rabitə** deyilir.

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

Layihə

Flüor atomları arasında kovalent rabitənin əmələ gəlməsini aşağıdakı sxem şəklində də göstərmək olar.



Kovalent rabitə simvollar arasında xətt ilə göstərilir.

F — F

kovalent rabitə

Fəaliyyət 1

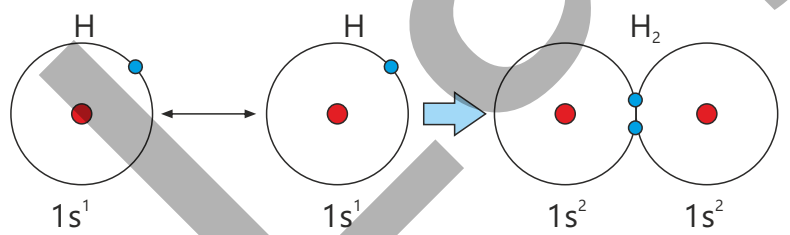
Kovalent rabitənin əmələgəlmə sxemi necə tərtib olunur?

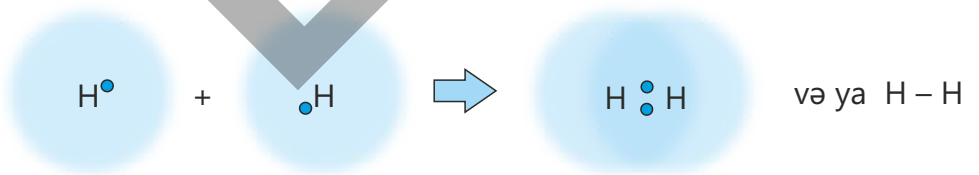
Flüor atomları arasında ortaq elektron cütü hesabına kovalent rabitənin əmələ gəlməsinə oxşar aşağıdakı atomlar arasında da rabitənin əmələgəlmə sxemini tərtib edin.

a. hidrogen atomları
b. hidrogen ilə flüor atomları
c. oksigen atomları

Müzakirə edin:
1. Bu atomlar arasında kovalent rabitənin əmələ gəlməsi bir-birindən nə ilə fərqlənir?
2. Hidrogen və oksigen atomları arasında rabitənin əmələ gəlməsi necə baş verər?

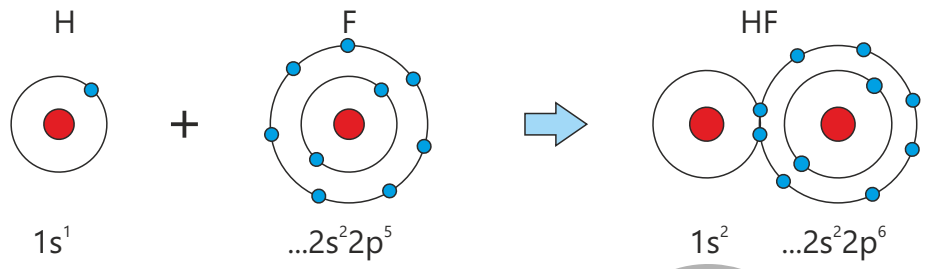
H_2 molekulu da F_2 molekulu kimi əmələ gəlir. Lakin bu zaman hidrogen atomları dublet qaydasına uyğun olaraq hər biri ortaq istifadəyə 1 elektron verməklə öz xarici təbəqəsini tamamlayır.

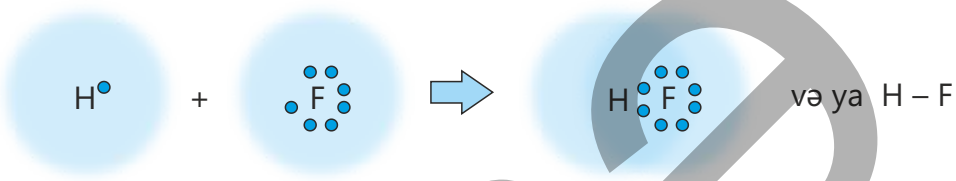




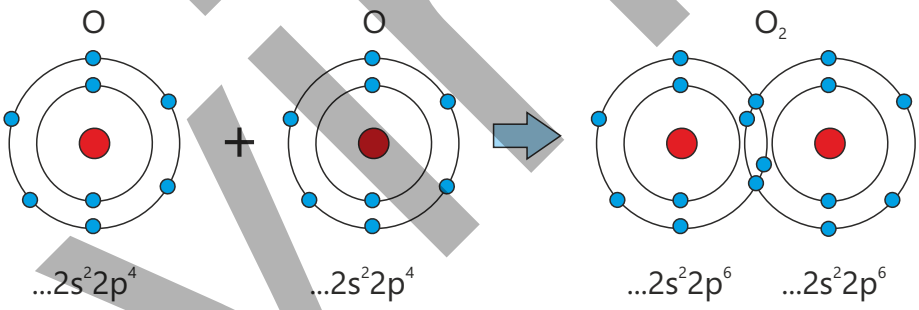
Hidrogen və flüor atomları birləşdikdə isə hidrogen atomu dublet, flüor atomu isə oktet qaydasına uyğun olaraq öz xarici təbəqələrini ortaq elektron cütü hesabına tamamlayır.

Layihə





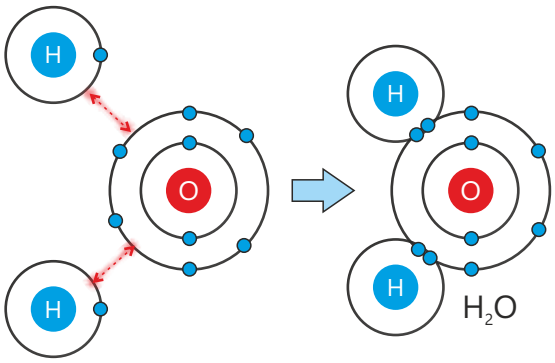
Oksigen atomlarının öz xarici təbəqələrini tamamlaması üçün iki elektrona ehtiyacı var. Bu səbəbdən iki oksigen atomu bir-biri ilə birləşdikdə hər atom ümumi istifadə üçün iki tək elektronunu verir.



DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

Azot atomlarının bir-biri ilə birləşməsini sxematik olaraq necə təsvir edərdiniz? Bu molekulda atomlar arasında olan rabitələrin sayı H_2 və ya O_2 molekulları ilə eynidirmi? Cavabınızı necə əsaslandırardınız?

Hidrogen və oksigen atomları birləşdikdə hidrogen atomu ilə oksigen atomunun bir elektronu qoşalaşır. Bu zaman hidrogen atomu öz xarici təbəqəsini tamamlayır. Xarici təbəqəsində 7 elektron olan oksigen atomu isə xarici təbəqəsini tamamlamaq üçün öz elektronlarını başqa hidrogen atomu ilə qoşalaşdırır.



Nəticədə su molekulu (H_2O) əmələ gəlir.

Layihə

Fəaliyyət 2

Qeyri-metallardan əmələ gələn binar maddələrin formulları necə tərtib olunur?

Addım 1.
Hidrogen və oksigendən əmələ gələn maddənin formulunun (H_2O) tərtibi üçün qayda təklif edin.

Addım 2.
H_2O molekulunun əmələ gəlməsinə uyğun olaraq azot atomunun neçə hidrogen atomu birləşdirdiyini müəyyən edin. Bu molekulun əmələgəlmə sxemini tərtib edin.

Addım 3.
Tərtib etdiyiniz qaydanı azot və hidrogendən əmələ gələn maddə üçün tətbiq edin.

Müzakirə edin:
1. Tərtib etdiyiniz qayda azot və hidrogendən əmələ gələn maddə üçün ödənildimi?
2. Bu qaydanı tətbiq etməklə aşağıdakı elementlərdən təşkil olunan binar maddələrin formulları necə olar?
a. Karbon və hidrogen
b. Silisium və oksigen
c. Karbon və kükürd
d. Fosfor və xlor

Qeyri-metallardan təşkil olunan olunan əksər binar maddələrin formulları aşağıdakı kimi tərtib edilir:

1. Maddənin molekulunu əmələ gətirən element atomlarının sayı müəyyən olunur. Bunun üçün:
   - element atomlarının xarici təbəqəsini 8-ə tamamlaması üçün lazım olan elektronların sayı müəyyən edilir;
   - bu sayların ƏKOB-u hesablanır;
   - ƏKOB-u ehtiyac olan elektron saylarına bölməklə elementlərin atom sayı müəyyənləşdirilir.
2. Dövri cədvəldə solda olan elementin, eyni qrupda olduqda isə aşağıda olan elementin simvolu, əsasən, solda, digəri isə sağda yazılır.
3. Elementlərin atom sayı müvafiq olaraq onların indekslərinə yazılır.

Qeyd edilən qaydanı hidrogen və oksigendən əmələ gələn maddənin formulunun tərtibi üçün də tətbiq edək.

1 Hidrogenin və oksigenin atomlarının sayı müəyyən olunur:

$_1H_1^0 : 1s^1$ ⇨ 1 elektrona ehtiyac var;

$_8O_8^0 : 1s^2 2s^2 2p^4$ ⇨ 2 elektrona ehtiyac var.

ƏKOB (1; 2) = 2 n(H) = ƏKOB : n(e) = 2 : 1 = 2 n(O)= ƏKOB : n(e) = 2 : 2 = 1

2 Hidrogen dövri cədvəldə daha solda olduğu üçün onun simvolu solda, oksigenin simvolu isə sağda yazılır.

3 Hidrogenin indeksinə "2" yazılır, oksigen atomlarının sayı 1 olduğu üçün onun indeksinə heç nə yazılmır.
H_2O

Layihə

Daha sadə olaraq maddənin molekulunu əmələ gətirən element atomlarının xarici təbəqəsini 8-ə tamamlaması üçün lazım olan elektronların sayını çarpaz olaraq elementlərin indeksinə də yazmaq olar. Bu zaman indeksləri sadələşdirmək mümkündürsə, onlar ixtisar edilərək sadə formada yazılır.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Xlor atomları arasında rabitə necə əmələ gələr? Bu rabitənin əmələ gəlməsini aşağıdakı atomlar arasında rabitənin əmələ gəlməsi ilə müqayisə edin.
a. Natrium və xlor atomları
b. Hidrogen və xlor atomları
2. Kükürd ilə hidrogendən əmələ gələn maddənin formulu necə olar? Bu maddənin molekulunun əmələ gəlməsini sxematik olaraq necə təsvir edərdiniz?
3. $_{9}X$, $_{20}Y$ və $_{16}Z$ atomlarından hansılar arasında kovalent rabitə əmələ gələr? Cavabınızı əsaslandırın. Əmələ gələn maddənin formulu necə olar?

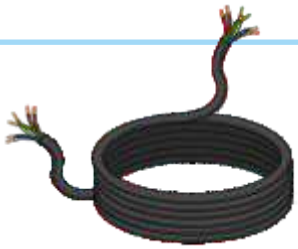
Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Kovalent rabitə nədir və atomlar arasında necə yaranır?
2. HF və H_2 molekullarında rabitənin əmələ gəlməsini sxematik olaraq necə təsvir etmək olar?
3. F_2 və O_2 molekullarında rabitənin əmələ gəlməsinin oxşar və fərqli cəhətlərini müəyyən edin.
4. Nə üçün oksigen hidrogenlə H_2O, azot isə hidrogenlə NH_3 molekulu əmələ gətirir?

Layihə

2.4 Metal rabitəsi

Naqillər və avtomobillərin gövdəsi metallardan hazırlanır. Bu məqsədlə, əsasən, mis, alüminium və dəmirdən istifadə olunur.

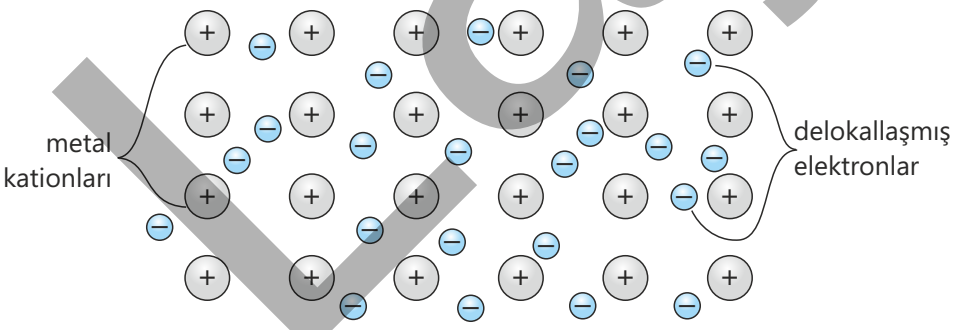


- **Naqillərdə və avtomobil gövdəsində metallardan hansı xüsusiyyətlərinə görə istifadə edilir?**
- **Naqillərdə və avtomobil gövdəsində metalları əvəz edə bilən başqa hansı materialdan istifadə etmək mümkündür? Mümkündürsə, hansı xüsusiyyətlərinə görə? Mümkün deyilsə, nə üçün?**

Açar sözlər: metal rabitəsi, delokallaşmış elektronlar

7-ci sinif "Kimya" dərsliyində metalların elektrik və istilik keçiriciliyi, metal parıltısı, bərklik, plastiklik, istidən genişlənmə kimi mühüm xassələri olduğunu öyrənmisiniz. Bu xassələr onları digər maddələrdən fərqləndirir və metalların müxtəlif sahələrdə istifadəsinə imkan yaradır. Metalların özünəməxsus xassələrinin olmasının səbəbi onların atomları arasında kovalent rabitə və ion rabitəsindən fərqlənən **metal rabitəsinin** olmasıdır.

Metalların elektronları nüvə tərəfindən zəif cəzb olunduğundan onlar asanlıqla atomdan ayrılır və delokallaşmış (yarımsərbəst) olur. Atomlar isə müsbət yüklü iona çevrilir. Delokallaşmış elektronlar metal kationlarını cəzb edərək onlar arasında güclü rabitənin yaranmasına səbəb olur.



Metal parçasını üfüqi və şaquli hərəkətdə olan "qatlar" kimi təsəvvür edək. Delokallaşmış elektronlar isə "elektron dənizini" xatırladır.

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

layihə

Fəaliyyət 1

Cədvəldə qələvi metalların bəzi xassələri verilmişdir.

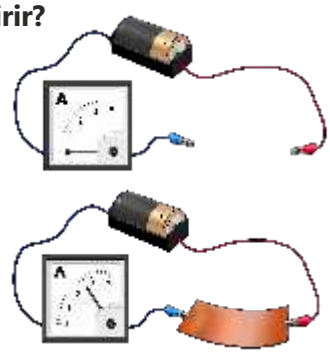
Qələvi metallar	Atom radiusu (pm)	Ərimə temperaturu (°C)
litium	76	180,5
natrium	102	97,8
kalium	138	63,5
rubidium	152	39,3
sezium	167	28,5

Müzakirə edin:
1. Qələvi metalların atom radiusu ilə onların ərimə temperaturu arasında hansı əlaqə vardır?
2. Radius artdıqca kationlar və elektronlar arasında cazibə qüvvəsi necə dəyişər?
3. Litiumun ərimə temperaturunun natriumdan çox olmasını metal rabitəsi ilə əlaqələndirərək necə izah etmək olar?

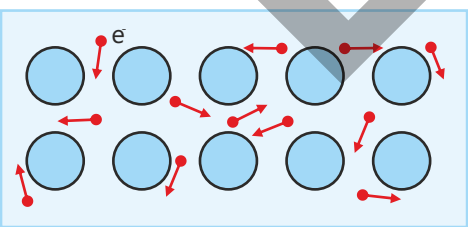
Kiçik radiuslu metallarda ion və elektronlar arasında cəzbetmə güclü olduğuna görə daha güclü metal rabitəsi əmələ gəlir. Güclü metal rabitəli metalların ərimə və qaynama temperaturları əsasən yüksək olur. Məsələn, dövri cədvəlin 1-ci qrupunda yuxarıdan aşağıya doğru eyni qrupda olan metalların atom radiusları artdığından onların əmələ gətirdiyi metal rabitəsi zəifləyir. Nəticədə ərimə və qaynama temperaturlarının, əsasən, azalması müşahidə edilir.

Fəaliyyət 2

Alüminium və mis metallarından hansı elektrik cərəyanını daha yaxşı keçirir?
Ləvazimat: 6V batareya, ampermetr, nazik kabel, tutqac, eyni ölçüdə alüminium və mis lövhələr.
Bu təcrübədə alüminium və mis metalın keçiricilikləri müqayisə ediləcək.
Təlimat:
Addım 1. Mis lövhədən istifadə edərək şəkildə göstərildiyi kimi dövrə qurun. Ampermetrin göstəricisini dəftərinizə qeyd edin.
Addım 2. Mis lövhəni alüminium lövhə ilə əvəz edin. Ampermetrin göstəricisini dəftərinizə qeyd edin.



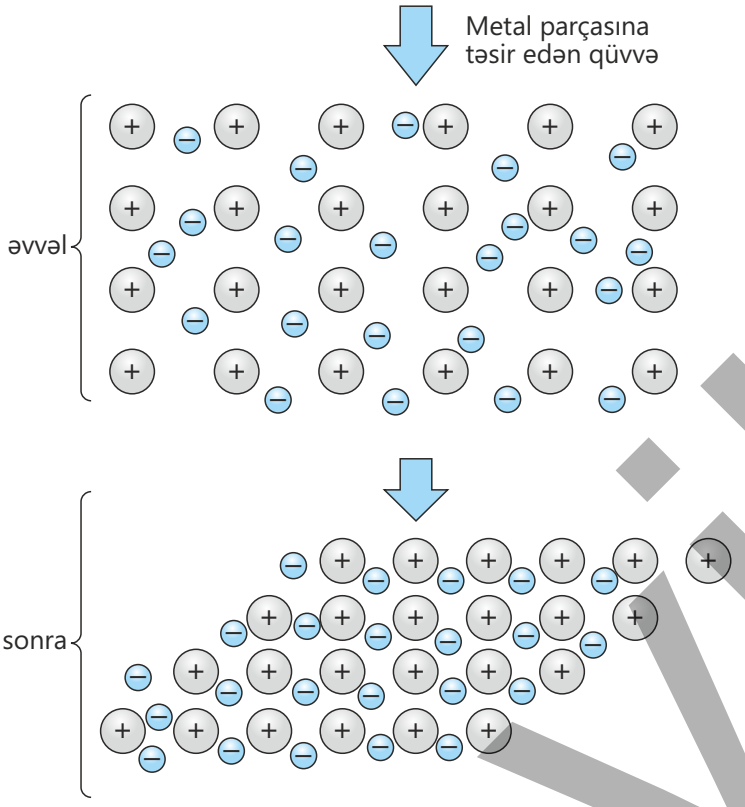
Müzakirə edin:
1. Hansı metal elektrik cərəyanını daha yaxşı keçirdi?
2. Təcrübənin nəticəsini necə izah edərdiniz?
3. Sizcə, qızılın, yoxsa gümüşün elektrik keçiriciliyi daha yüksək olar?



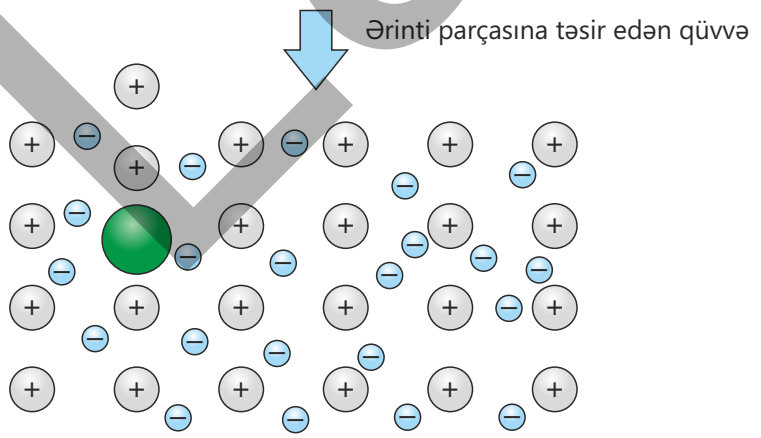
Metal parçası cərəyan mənbəyinə qoşulduqda delokallaşmış "elektron dənizi" elektrik keçiriciliyinə səbəb olur. İstiliyin metal parçasının bir tərəfindən digər tərəfinə ötürülməsi də bu elektronlar hesabına baş verir.
Metal parçasına mexaniki təsir etdikdə (əydikdə, zərbə vurduqda, müəyyən forma verdikdə və s.) onu təşkil edən "qatlar"ın yerdəyişməsi ilə metal parçası öz formasını dəyişir. Lakin qüvvətli

Layihə

metal rabitəsi bəzən onun qopmasına imkan vermir. Nəticədə əmələ gələn forma qorunur. Bu da metalların plastik olmasına səbəb olur.



Metalların ərintilərini hazırlamaqla onların xassələri dəyişdirilir və müəyyən məqsədə uyğunlaşdırılır. Məsələn, ərinti hazırlandıqda metala az miqdarda atom radiusu böyük olan başqa metal əlavə edilərsə, bu atomlar "qatlar"ın hərəkətinə mane olur və plastiklik azalır. Nəticədə ərinti metaldan daha bərk olur.



Çox az dəyişiklik müşahidə olunur.

Layihə

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Elektron cihazların daxilində elektrik siqnallarının keçiriciliyi məqsədilə qızıl məftillərin işlədilməsinin səbəbi nədir?
2. Mis məftilin yüksək saflıqda olması onun elektrik keçiriciliyinə necə təsir edər?

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Metal rabitəsi nədir və necə yaranır?
2. İon və metal rabitələrinin əmələ gəlməsində metal kationları iştirak edir. Bu rabitələr bir-birindən yaranma mexanizminə görə nə ilə fərqlənir?
3. Nə üçün metallar elektrik cərəyanını keçirir?
4. Metalların məftil, lövhə, boru və s. formalara salınması onların hansı xassələri, həmin xassələr isə metal rabitəsi ilə necə əlaqəlidir?

Layihə

2.5 Kristal qəfəsin tipləri

Şəkillərdə nümunə kimi platin parçası, almaz, şəkər və xörək duzu göstərilib. Bu maddələrin bir-biri ilə oxşar və fərqli cəhətləri var.

Platin

Almaz

Şəkər

Xörək duzu

- **Maddələr arasında hansı oxşarlıqlar var?**
- **Maddələr arasında hansı fərqliliklər var?**
- **Bu maddələri əmələ gətirən kimyəvi rabitə hansılardır? Oxşarlıq və fərqliliklərini onları əmələ gətirən rabitələrə görə necə izah etmək olar?**

Kimyəvi rabitələr maddələrin xassələrinə təsir edir. Maddəni əmələ gətirən rabitələrə görə onun bəzi xassələrini müəyyən etmək, yaxud əksinə, xassələrinə görə hansı rabitə hesabına əmələ gəldiyini bilmək olar.

Açar sözlər kristal maddələr, amorf maddələr, kristal qəfəs, ion kristal qəfəsi, atom kristal qəfəsi, molekul kristal qəfəsi, metal kristal qəfəsi, molekulyar maddələr, qeyri-molekulyar maddələr

Fəaliyyət

Müxtəlif rabitəli maddələr xassələrinə görə bir-birindən necə fərqlənir?

Ləvazimat: xörək duzu, kalium bromid, şəkər, distillə suyu, mis lövhə, qum, 6V batareya, 6V lampa, məftillər, tutqac, 5 ədəd kimyəvi stəkan.

Təlimat:

Addım 1. Cədvəli dəftərinizə köçürün və boş xanaları tamamlayın.

Maddə	Kimyəvi formulu	Əmələ gəldiyi kimyəvi rabitə	Ərimə temperaturu (°C)
Su			0
Xörək duzu			801
Şəkər			186
Qum			1702
Kalium bromid			734
Mis			1450

Addım 2. Cədvəli dəftərinizə köçürün.

Nümunə	Lampanın yanması (+/–)
Distillə suyu	
Xörək duzu	
Xörək duzunun suda məhlulu	
Şəkər	
Şəkərin suda məhlulu	
Qum	
Qumun su ilə qarışığı	
Kalium bromid	
Kalium bromidin suda məhlulu	
Mis	

Layihə

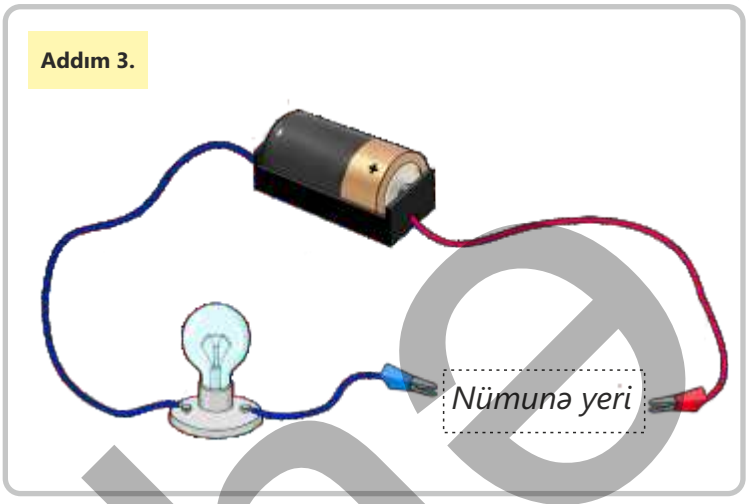
Addım 3. Nümunə yerinə mis lövhə qoymaqla şəkildəki kimi dövrə qurun. Lampanın yanıb-yanmadığını cədvələ qeyd edin.

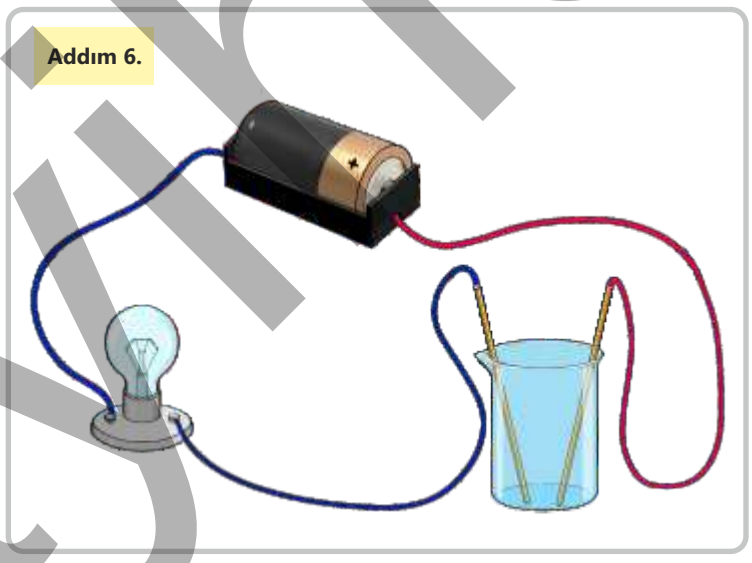
Addım 4. Addım 2-ni xörək duzu, şəkər tozu, qum, kalium bromidlə də təkrar edin və nəticəsini cədvələ yazın.

Addım 5. Beş kimyəvi stəkanı nömrələyin. 1-ci stəkana distillə suyu tökün. 2-ci stəkanda xörək duzunun, 3-cü stəkanda şəkərin, 4-cü stəkanda kalium bromidin məhlulunu, 5-ci stəkanda isə qumun su ilə qarışığını hazırlayın.

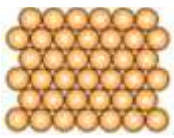
Addım 6. 1-ci kimyəvi stəkandan istifadə etməklə şəkildəki kimi dövrə qurun və lampanın yanıb-yanmadığını cədvəldə qeyd edin.

Addım 7. Addım 5-i 2-ci, 3-cü, 4-cü və 5-ci kimyəvi stəkanlarla təkrarlayın və nəticəni cədvələ qeyd edin.





Müzakirə edin:
1. Maddələrin ərimə temperaturlarına və onları əmələ gətirən rabitələrə əsasən hansı nəticəni çıxarmaq olar?
2. Hansı kimyəvi rabitə ilə əmələ gələn maddələr elektrik cərəyanını keçirmir?
3. Hansı kimyəvi rabitə ilə əmələ gələn maddələr ancaq su ilə qarışdırıldıqda elektrik cərəyanını keçirir?
4. Verilmiş maddələri xassələrinə görə necə qruplaşdırardınız?
5. Kovalent rabitəli maddələrin ion və metal rabitəli maddələrdən daha fərqli olmasının səbəbi nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

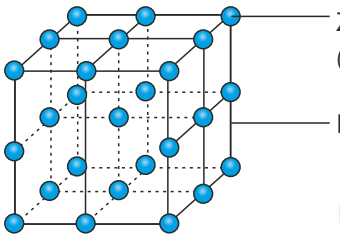

Kristallik quruluş

Amorf quruluş

Maddələrin xassələri onların quruluşlarından asılıdır. Maddələr bərk halda kristallik və ya amorf quruluşlu olur. Kristallik quruluşlu maddələrdə maddəni əmələ gətirən zərrəciklər nizamlı, amorf quruluşlu maddələrdə isə nizamsız şəkildə yerləşir.

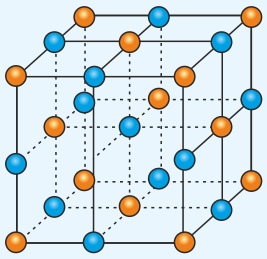
Layihə

Amorf maddələrə şüşəni, plastik materialları və s.-ni misal göstərmək olar. Kristallik maddələr **kristal qəfəslər** əmələ gətirir. Qəfəsin düyünlərindəki zərrəciklər (atom, ion və molekullar) bir-biri ilə rabitələrlə birləşir.
Kristal qəfəslər formalarına görə də müxtəlif olur. Qəfəsin düyünlərindəki zərrəciklərə və bu zərrəciklər arasındakı rabitələrə görə qəfəsləri **ion, molekul, atom və metal kristal qəfəsləri** kimi qruplaşdırmaq olar.



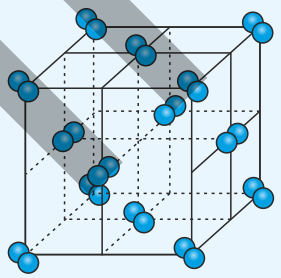
Kristal qəfəs

İon kristal qəfəsini ion rabitəli maddələr (NaCl, KNO_3, $CaCO_3$ və s.) əmələ gətirir. Bu kristal qəfəsin düyünlərində yerləşən kation və anionlar ion rabitələrlə birləşir.



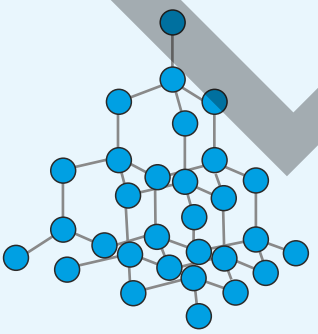
Natrium xloridin kristal qəfəsi

Molekul kristal qəfəsini əksər kovalent rabitəli maddələr (O_2, CO_2, H_2O, C_2H_5OH, $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ və s.) əmələ gətirir. Bu kristal qəfəsin düyünlərində molekullar yerləşir. Bu molekullar **Van der Vaals qüvvələri** adlanan zəif elektrostatik qüvvələrlə bir-biri ilə birləşir.



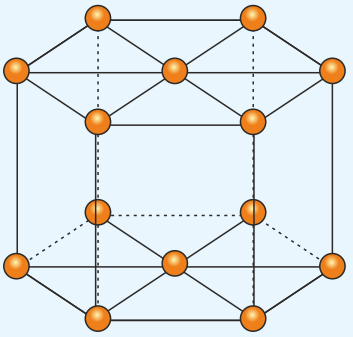
Yodun kristal qəfəsi

Atom kristal qəfəsini bəzi kovalent rabitəli maddələr (Si, B, SiO_2, almaz, qrafit, qırmızı fosfor, qara fosfor və s.) əmələ gətirir. Bu kristal qəfəsin düyünlərində yerləşən atomlar kovalent rabitə ilə birləşir.



Almazın kristal qəfəsi

Metal kristal qəfəsini metallar (Na, Ca, Al, Cu, Zn, Cr və s.) əmələ gətirir. Bu kristal qəfəsin düyünlərində yerləşən metal kationları metal rabitəsi ilə birləşir.



Sinkin kristal qəfəsi

Layihə

Kristal qəfəslərdən göründüyü kimi, bəzi maddələr molekullardan təşkil olunur və **molekulyar maddələr** adlanır. Molekulyar maddələr bərk halda molekul kristal qəfəsini əmələ gətirir. Bəzi maddələrin kristal qəfəslərinin düyünlərində isə atom və ya ionlar olur. Belə maddələrin molekulu olmur və onlar **qeyri-molekulyar maddələr** adlanır.

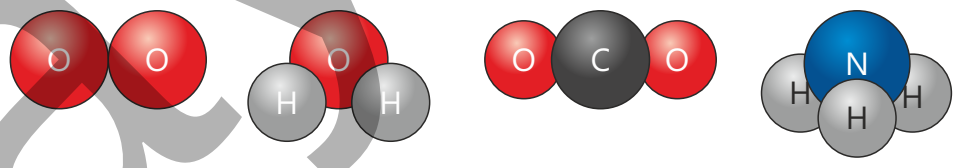
Maddələr

- **Molekulyar maddələr**
  - Molekul kristal qəfəsli maddələr (O_2, H_2O, C_2H_5OH, $C_{12}H_{22}O_{11}$ və s.)
- **Qeyri-molekulyar maddələr**
  - Atom kristal qəfəsli maddələr (Si, B, SiO_2, almaz, qrafit və s.)
  - Metal kristal qəfəsli maddələr (Na, Ca, Al, Cu, Zn, Cr və s.)
  - İon kristal qəfəsli maddələr (NaCl, KNO_3, $CaCO_3$ və s.)

• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

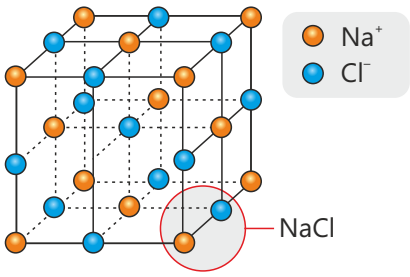
7-ci sinifdə allotropiya hadisəsini öyrənmişdiniz. Kristal qəfəslər haqqında öyrəndikdən sonra allotropiya hadisəsini necə izah edərdiniz?

Molekulyar maddələrin formulu onların molekullarında olan atom sayına görə tərtib olunur.

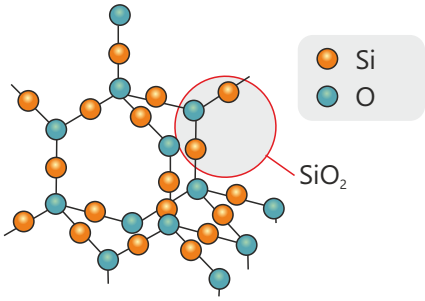


O_2 H_2O CO_2 NH_3

Qeyri-molekulyar maddələrin formulu isə kristal qəfəsdə atom və ya ionların say nisbətinə görə tərtib olunur.



Natrium və xlorid ionlarının say nisbəti 1:1 kimidir.



Silisium və oksigen atomlarının say nisbəti 1:2 kimidir.

Layihə

Qeyri-molekulyar maddələrin kristal qəfəslərinin düyünlərindəki zərrəciklər (ion və atomlar) arasında rabitələr (ion, kovalent və metal rabitələri) qüvvətli olduğu üçün onlar yüksək temperaturda əriyir və adi şəraitdə bərk halda olur.

Molekul kristal qəfəsli maddələrin kristal qəfəslərində molekullar arasında zəif Van der Vaals qüvvələri olduğundan belə maddələr, əsasən, aşağı ərimə temperaturlu olur. Onlar adi şəraitdə qaz və maye halında olan, yaxud asanəriyən bərk maddələrdir. Məsələn, oksigen adi şəraitdə qaz, su – maye, şəkər isə asanəriyən bərk maddədir.

Atom və molekul kristal qəfəsli maddələrdə yüklü zərrəciklər olmadığına görə onların əksəriyyəti elektrik cərəyanını keçirmir. İon və metal kristal qəfəslərində isə yüklü zərrəciklər olduğundan onlar elektrik cərəyanını keçirir.

Bilirsiniz-mi? Almaz təbiətdə ən bərk maddə kimi bərklik etalonu hesab olunur. Almazı kəsmək üçün xüsusi texnologiyadan istifadə edilir.

Xassələr / Maddələr	Elektrik keçiriciliyi (bərk halda)	Elektrik keçiriciliyi (maye halda)	Elektrik keçiriciliyi (məhlulda)	İstilik keçiriciliyi
İon kristal qəfəsli maddə	✗	✓	✓	✗
Metal kristal qəfəsli maddə	✓	✓	*Məhlulu mövcud deyil*	✓

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Qrafit və plastik kükürddən hansı daha aşağı ərimə temperaturlu olur? Cavabınızı əsaslandırın.

2. CO_2 otaq temperaturunda qaz halındadır, SiO_2 isə ərimə temperaturu yüksək olan bərk maddədir. Dövri cədvəldə karbon ilə silisiumun eyni qrupda olmasına baxmayaraq, bu fərqliliyin səbəbi nədir?

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Hansı kristal qəfəslər mövcuddur? Onlar bir-birindən nə ilə fərqlənir?

2. Müxtəlif kristal qəfəslər əmələ gətirən maddələrə misallar göstərin.

3. Molekulyar və qeyri-molekulyar maddələr nə deməkdir? Cavabınızı misallarla izah edin.

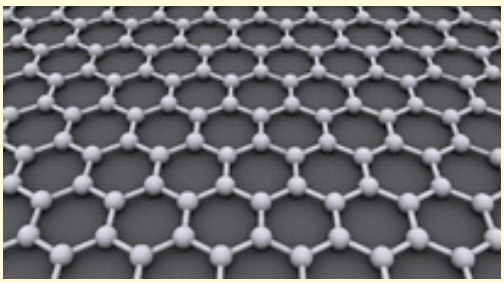
4. Molekulyar, yoxsa qeyri-molekulyar maddələrin ərimə temperaturları və bərkliyi yüksəkdir? Nə üçün?

5. $CaCl_2$ maddəsinin məhlulu elektrik cərəyanını yaxşı keçirir. Keçiriciliyin səbəbini izah edin.

Layihə

Müasir dövrün bəzi materialları

Qədim zamanlardan insanlar sehrli xassəli maddələr və ya əşyalar haqqında xəyallar qurur, nağıllar danışırdılar. Müasir dövrdə isə bu xəyalların bir qismini maddələrin quruluşlarının dərindən öyrənilməsi və modifikasiyası (dəyişdirilməsi) ilə həyata keçirmək mümkün olmuşdur.



Qrafenin quruluşu

Qrafen

Qrafen, aerogel və forma yaddaşlı ərintilər belə maddələrə misaldır. Gələcəyin materialı olan qrafen 2004-cü ildə Andre Geim və Konstantin Novoselov tərəfindən kəşf edilib. Onlar bu kəşfə görə Nobel mükafatına layiq görülüblər. Qrafen ikiölçülü arı pətəyi şəklində düzülmüş təktəbəqəli karbon atomlarından ibarət olan yüngül materialdır. O, xüsusi elektrik və istilik keçiriciliyi, yüksək mexaniki möhkəmliyi və elastikliyi ilə tanınır. Qrafen şəffafdır və böyük səth sahəsinə malikdir ki, bu da onun elektronika, sensorlar və enerjisaxlama cihazlarının istehsal sahələrində tətbiqinə imkan verir. Təsəvvür edin ki, A4 vərəqi ölçüsündə qrafeni parçalamaq üçün onu yük maşınları ilə dartmaq lazımdır.

Qrafendən hazırlanmış gülləkeçirməz jilet

Qrafendən mövcud gülləkeçirməz jiletlərdən dəfələrlə yüngül, lakin daha effektiv jilet hazırlamaq mümkündür. Bundan əlavə, dəniz suyunda həll olmuş duzları ayıran, "super süzgəc" adlandıra biləcəyimiz qrafendən hazırlanan süzgəc artıq bir reallıqdır. Hazırda qrafenin tətbiq sahələrinə aid elmi-tədqiqat işləri dərinləşdirilir.

Aerogellər

Aerogellər həddindən artıq yüngül və məsaməli, mükəmməl izolyasiya qabiliyyətli maddələrdir.

50%-dən 99%-ə qədər məsaməlilik xüsusiyyəti olan aerogellər bərk halda, sərt və quru maddələr kimi səs və termal izolyasiya üçün əvəzedilməz materiallar hesab edilir.

Qeyd edilən xüsusiyyətləri aerogellərin istehsalatda geniş

Layihə

tətbiqinə yol açır. Kiçik məişət texnologiyasından aviasiya sənayesinə qədər hazırda hər yerdə aerogellərdən istifadə olunmağa başlanılıb. Misal üçün, aerogellərin tətbiqi aviasiya sənayesində dronların və təyyarələrin daha yüngül, sürətli olmasına yol açacaq. Bu cihazlar daha az yanacaqla daha uzaq məsafələrə çox sürətlə uça biləcək.

Aerogeldən hazırlanmış dron

Forma yaddaşlı ərintilər

Forma yaddaşlı ərintilər deformasiyadan sonra öz əvvəlki formalarını "xatırlayan" və həmin formaya qayıda bilən maddələrdir. Bu xüsusiyyət aşağı və yuxarı temperatur fazalarında kristal qəfəs quruluşları arasındakı keçidlərə əsasən mümkün olur. Bəzi maddələr ancaq yüksək temperaturdakı, bəziləri isə həm aşağı, həm də yuxarı temperaturdakı formalarını "xatırlaya" bilir. Ən çox tanınan forma yaddaşlı ərinti nitinoldur. Bu ərinti nikel və titandan əmələ gəlir. Nitinol həm də superelastik və biomedikal uyğunluğu yüksək olan ərintidir. Bu səbəbdən ürək-damar stentlərinin, ortodentik simlərin hazırlanmasında geniş istifadə olunur. Mis və dəmir əsaslı ərintilər də bu sahənin məşhur materiallarıdır.

Nitinoldan hazırlanmış eynək korpusu

Forma yaddaşlı ərintilərin gələcəkdə ən məşhur istifadə sahələrinin biomedikal texnologiyalar və robotiks-avtomatlaşdırma sənayesi olacağı təxmin edilir. Həssas cərrahi alətlərin əldə edilməsindən mühərrik ehtiyacı olmadan öz-özünə hərəkət edən yüksək enerji sıxlıqlı aktuatorların istifadəsinə qədər geniş tətbiq sahələri mümkündür.

Layihə

Layihə

Elektrik keçiriciliyinin quruluşdan asılılığı

Maddələrin və ya onların suda məhlullarının elektrik keçiriciliyi bu maddələrin quruluşu, onların məhlulda miqdarı və başqa faktorlardan asılıdır.
8-ci sinif şagirdləri müxtəlif maddələrin quruluşu və onların məhlulda miqdarının keçiriciliyə olan təsiri haqqında tədqiqat aparıblar. Bu tədqiqatda dövrəyə qoşulmuş lampanın yanması elektrik keçiriciliyini, parlaq yanması isə daha yaxşı elektrik keçirməsini ifadə edir.
Şagirdlərin tədqiqatlarının nəticələri aşağıdakı cədvəldə təqdim edilir.

Təcrübə üçün götürülən nümunə	Təcrübənin nəticəsi
Distillə edilmiş su	Lampa yanmır.
Kran suyu	Lampa sönük işıqla yanır.
Mis	Lampa parlaq işıqla yanır.
Tərkibində az miqdarda KCl olan məhlul	Lampa sönük işıqla yanır.
Bərk yod	Lampa yanmır.
Tərkibində çox miqdarda KCl olan məhlul	Lampa parlaq işıqla yanır.
Kükürd tozu	Lampa yanmır.
Şəkər	Lampa yanmır.
Qrafit	Lampa sönük işıqla yanır.
Tərkibində az miqdarda HCl olan məhlul	Lampa sönük işıqla yanır.
Şəkərin kran suyunda məhlulu	Lampa sönük işıqla yanır.
Alüminium	Lampa parlaq işıqla yanır.
Etil spirti məhlulu	Lampa yanmır.
Alüminium xlorid məhlulu	Lampa parlaq işıqla yanır.

Tədqiqatın təqdim edilmiş nəticələrinə əsasən aşağıdakı tapşırıqları yerinə yetirin:
1. Layihəyə uyğun tədqiqat sualı təqdim edin.
2. Tədqiqatın nəticələrini 3 cümlədə ümumiləşdirin. Cümlələrinizdə "maddənin quruluşu", "məhlul", "miqdarı çox olan məhlul", "miqdarı az olan məhlul" ifadələrindən istifadə edin.

Layihə

3. Bərk maddələrin kimyəvi rabitələri ilə elektrik keçiriciliklərini əlaqələndirin.
4. Keçiriciliyi olmayan və ya aşağı olan məhlulların keçiriciliyini necə artırmaq olar? Ən azı üç təklif verin.

Digər bir təcrübədə lampa yerinə keçirici indikatordan istifadə edilməsi planlaşdırılır. Keçirici indikatorun ölçmə limiti 0-20 mS/m-dir. Əgər elektrik keçiriciliyi 20 mS/m-dən çox olarsa, ekranda "—" işarəsi görünür. Aşağıdakı cədvəli dəftərinizə köçürün və cədvəlin boş xanalarını lampa ilə aparılan təcrübənin nəticələrinə əsasən doldurun.

Təcrübə üçün götürülən nümunə	Elektrik keçiriciliyi, mS/m
Distillə edilmiş su	0
Kran suyu	
Mis	
Tərkibində az miqdarda KCl olan məhlul	
Bərk yod	
Tərkibində çox miqdarda KCl olan məhlul	----
Kükürd tozu	
Şəkər	
Qrafit	
Tərkibində az miqdarda HCl olan məhlul	11
Şəkərin kran suyunda məhlulu	
Alüminium	
Spirt məhlulu	
Alüminium xlorid məhlulu	

Layihə

Xülasə

Atomların xarici təbəqələrini təsirsiz qazların atomlarının xarici təbəqəsinə (ns^2np^6) tamamlaması ilə əmələ gəlir (oktet qaydası).

Atom, ion və molekulları bir-birinə birləşdirən elektrostatik qüvvədir.

Kimyəvi rabitə

İon rabitəsi

Elektrostatik cazibə qüvvəsinin təsiri nəticəsində kation və anionlar arasında yaranır.

Kovalent rabitə

Qeyri-metal atomları arasında ortaq elektron cütü hesabına yaranır.

Metal rabitəsi

Metal kationları və delokallaşmış elektronlar hesabına yaranır.

Bu kristal qəfəsin düyünlərində yerləşən ionlar ion rabitələrlə birləşir (NaCl, KNO_3, $CaCO_3$ və s.).

Bu kristal qəfəsin düyünlərində yerləşən molekullar Van der Vaals qüvvələri adlanan zəif elektrostatik qüvvələrlə birləşir (O_2, CO_2, H_2O, H_2SO_4, H_3PO_4, $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ və s.)

Bu kristal qəfəsin düyünlərində yerləşən atomlar kovalent rabitə ilə birləşir (Si, B, SiO_2, almaz, qrafit, qırmızı fosfor, qara fosfor və s.).

Bu kristal qəfəsin düyünlərində yerləşən metal kationları metal rabitələrlə birləşir (Na, Ca, Al, Cu, Zn, Cr və s.).

İon kristal qəfəsi | **Molekul kristal qəfəsi** | **Atom kristal qəfəsi** | **Metal kristal qəfəsi**

Kristal qəfəslər

Layihə

Ümumiləşdirici tapşırıqlar

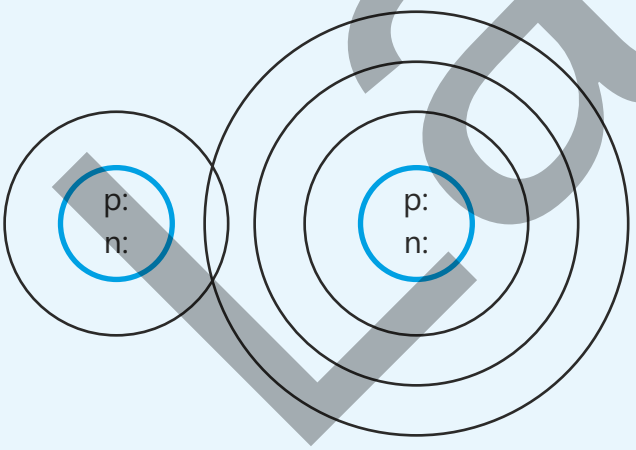
1. Cədvəli dəftərinizə köçürərək kimyəvi rabitə haqqında düzgün (✓) və yanlış (╳) ifadələri müəyyən edin.

	İfadələr	✓	╳
a	$_{11}$Na atomu rabitə əmələ gətirdikdə bir elektron almaqla öz xarici təbəqəsini $_{10}$Ne atomunun elektron təbəqəsinə "bənzədir".		
b	Azot atomu iki hidrogen atomu ilə birləşərək xarici təbəqəsini uyğun təsirsiz qazın elektron təbəqəsinə "bənzədir".		
c	İon rabitəsi müxtəlif əks yüklü ionlar arasında yaranır.		
d	Kükürd və oksigen atomları kovalent rabitə əmələ gətirməklə birləşir.		
e	Hidrogen və flüor atomları birləşdikdə onlar arasında iki kovalent rabitə əmələ gəlir.		

2. Anaqramları tamamlayın və tərifl ərini dəftərinizə yazın:

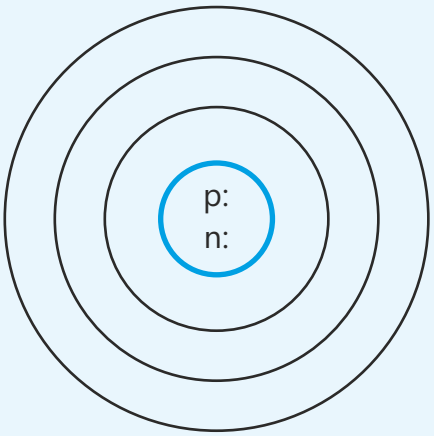
a. ntevoakl b. toket c. noi əitabr d. arlopy e. noitak

3. Dövri cədvəldən elementlərin atom nömrələrini götürməklə HCl molekulunun elektron sxemini tamamlayın.



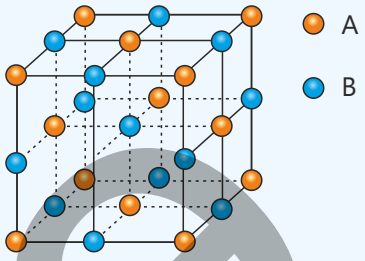
4. Li_2S birləşməsi haqqında aşağıdakı tapşırıqları tamamlayın.

– Litiumun və kükürdün yükünü müəyyənləşdirin.
– Litium və kükürd ionlarının elektron formulunu yazın.
– Kükürd ionunun bənzədiyi təsirsizi qazı müəyyənləşdirin və elektron sxemi tamamlayın.



İlayinə

5. Kristal qəfəsi verilmiş ion rabitəli birləşmənin şərti formulunu yazın.



6. Boşluqları tamamlamaqla mətni dəftərinizə köçürün.

Kimyəvi elementlərin atomları stabil hala keçmək üçün _____ elektron təbəqələrini _____ elektrona tamamlamağa çalışır. Buna _____ qaydası deyilir. Bu halda atomların elektron təbəqəsi _____ qrup elementlərinin elektron təbəqəsinə "bənzəyir".

Bu qrupun elementlərinin atomlarının xarici elektron təbəqəsi _____ ümumi formulu ilə ifadə olunur. Onlar birləşmə əmələ gətirmir və _____ _____ adlanır.

7. Aşağıdakı ionlardan istifadə edərək altı müxtəlif ion rabitəli birləşmənin formulunu yazın.

Na^{+} Mg^{2+} Al^{3+} F^{-} S^{2-} N^{3-}

8. Laboratoriyada X, Y və Z maddələri haqqında müəyyən təcrübi məlumatlar əldə edilmiş və aşağıdakı cədvəldə verilmişdir. Cədvəli dəftərinizə köçürün və boşluqları tamamlayın.

Maddə	Ərimə temperaturu (°C)	Qaynama temperaturu (°C)	Elektrik keçiriciliyi	Suda məhlulunun elektrik keçiriciliyi	Kimyəvi rabitənin növü	Kristal qəfəsin tipi
X	1400	3500	keçirmir	məhlulu mövcud deyil		
Y	700	2000			ion	
Z	-150	300		keçirmir		

9. $_{16}X$ və $_{9}Y$ elementlərinin atomları arasında yaranan rabitəni və əmələ gələn birləşmənin formulunu müəyyən edin.

10. Metalların özünəməxsus xassələri olmasının səbəbi onların atomları arasında metal rabitəsinin olmasıdır. Metalların xassələri üçün uyğunluğu müəyyən edin.

1. Plastiklik — a. Delokallaşmış elektronlar
2. Bərklik — b. Üfüqi və şaquli hərəkət edə bilən "qatlar"
3. Elektrik keçiriciliyi — c. Delokallaşmış elektronlarla metal kationları arasında güclü cəzbetmə

Layihə

bölmə 3

Kimyəvi reaksiyaların təsnifatı

Kimyəvi reaksiyalar təbiətdə, sənayedə, mətbəxdə, insan orqanizmində – hər yerdə baş verir. Həyata kimyaçı gözü ilə baxsaq, onun hər tərəfi kimya laboratoriyası kimi görünür.
Kompüterdə nəsə yazarkən hərflərin olduğu düymələrə barmaqların uzanması və toxunması üçün beyindən barmaq uclarına qədər müəyyən siqnallar ötürülməlidir.

- Bu siqnallar insan orqanizminin müxtəlif nahiyələrində baş verən bir neçə kimyəvi reaksiya nəticəsində ötürülür. Yazını oxuyarkən gözlərinizin bu yazını görə bilməsi üçün də bir neçə reaksiya baş verməlidir.

1. Canlı orqanizmlərdə baş verən hansı reaksiyaları tanıyırsınız?
2. Təbiətdə hansı reaksiyalar baş verir?
3. Bu reaksiyaların bizim üçün nə əhəmiyyəti var?

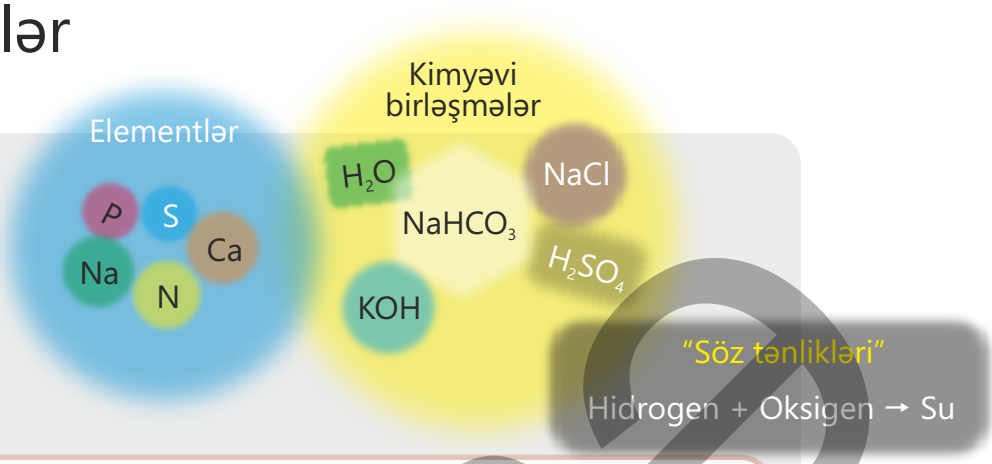
layihə

Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Kimyəvi reaksiyalar kimyəvi tənliklərlə ifadə olunur
- Kimyəvi tənliklər kimyəvi reaksiyaların kimyəvi formullar və riyazi işarələrlə şərti yazılışıdır
- Kimyəvi reaksiyaya daxil olan maddələrin kütlələrinin cəmi reaksiyadan alınan maddələrin kütlələrinin cəminə bərabər olur
- Kimyəvi tənliyin sol və sağ tərəfində atomların sayı əmsallar vasitəsilə bərabərləşdirilir
- Reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə kimyəvi reaksiyaların birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə (dəyişmə) reaksiyaları olmaqla 4 növü var

3.1 Kimyəvi tənliklər

7-ci sinif "Kimya" dərsliyindən elementlərin simvollar, kimyəvi birləşmələrin kimyəvi formullar, kimyəvi reaksiyaların isə "söz tənliyi" ilə ifadə olunduğunu bilirsiniz.



- **Reaksiya tənliklərini elementlərin simvollarından və kimyəvi birləşmələrin formullarından istifadə etməklə necə ifadə etmək olar?**
- **Hidrogenin və metanın yanma reaksiyasının formullar ilə ifadə olunmuş tənliyi necə olar?**

Açar sözlər

kimyəvi tənlik, başlanğıc maddə, reaksiya məhsulu

Kimyəvi reaksiyaları ifadə etmək üçün reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin formullarının daxil olduğu tənliklərdən istifadə olunur. Belə tənliklər **kimyəvi tənliklər** adlanır.

Kimyəvi tənlik – kimyəvi reaksiyaların kimyəvi formullar və riyazi işarələr ilə şərti yazılışıdır.

Kimyəvi tənlikləri "söz tənliyi"ndə maddələrin adlarını onların formulları ilə əvəzləməklə tərtib etmək olar.

Fəaliyyət

Reaksiyaların kimyəvi tənliyi necə tərtib olunur?

Aşağıdakı reaksiyaların kimyəvi tənliyini tərtib edin:
a. Azotun hidrogenlə reaksiyası;
b. Alüminiumun yanması;
c. Kalsium və xlor arasında baş verən reaksiya;
d. Natriumun kükürdlə reaksiyası;
e. Kalium oksid (K_2O) və xlorid turşusundan kalium xlorid və suyun alınması;
f. Kalsium hidroksid və xlorid turşusunun reaksiyasından kalsium xlorid və suyun alınması.

Müzakirə edin:
1. Hər bir reaksiyanın tənliyinin yazılmasını hansı ardıcıllıqla apardınız?
2. Reaksiyaların kimyəvi tənliyinin tərtibi üçün hansı qaydanı təklif edərdiniz?

Layihə

Kimyəvi tənliklər aşağıdakı ardıcıllıqla tərtib olunur:
– Reaksiyaya daxil olan maddələrin kimyəvi formulları yazılır. Bu zaman reaksiyaya daxil olan maddələrin sayı iki və daha artıq olduqda onların formulları arasında "+" işarəsi qoyulur.
– Ox işarəsi (→) yazılır.
– Reaksiyadan alınan maddələrin kimyəvi formulları yazılır. Bu zaman reaksiyadan iki və daha çox maddə alınarsa, onların formulları arasında "+" işarəsi qoyulur.
Bu qaydanı 7-ci sinifdə təcrübə apardığınız xlorid turşusu ilə çay sodasının reaksiya tənliyinə tətbiq edək. Bu reaksiyanın "söz tənliyi" aşağıdakı kimidir:

Xlorid turşusu + Çay sodası → Natrium xlorid + Karbon qazı + Su

Reaksiyaya daxil olan maddələrin kimyəvi formulları yazılır.	$HCl + NaHCO_3$
Ox işarəsi (→) yazılır.	$HCl + NaHCO_3 \rightarrow$
Reaksiyadan alınan maddələrin kimyəvi formulları yazılır.	$HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

Reaksiyaya daxil olan maddələr **başlanğıc maddələr** və ya **reagentlər**, reaksiyadan alınan maddələr isə **reaksiya məhsulları** adlanır.

$$\underbrace{HCl + NaHCO_3}_{\text{Başlanğıc maddələr}} \rightarrow \underbrace{NaCl + CO_2 + H_2O}_{\text{Reaksiya məhsulları}}$$

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Reaksiya tənliklərini dəftərinizə köçürün və boşluqları tamamlayın.
a. $Mg + _____ \rightarrow MgCl_2 + H_2$ b. $NaOH + _____ \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

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

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

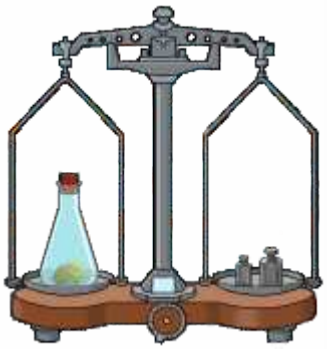
1. Reaksiyalar üçün uyğunluğu müəyyən edin.
$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$ $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
I. Başlanğıc maddələr a. H_2O b. CO_2
II. Reaksiya məhsulları c. $NaOH$ d. $CaCO_3$

2. Aşağıdakı "söz tənlikləri"ni kimyəvi tənliklər formasında ifadə edin.
a. Ammonyak + Su → Ammonium hidroksid
b. Kalsium oksid + Su → Kalsium hidroksid
c. Karbon monooksid + Oksigen → Karbon dioksid
d. Azot dioksid + Oksigen + Su → Nitrat turşusu

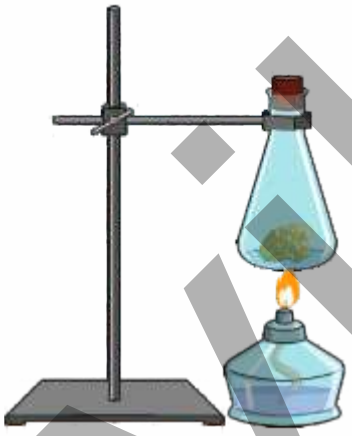
Layihə

3.2 Maddə kütləsinin saxlanması qanunu

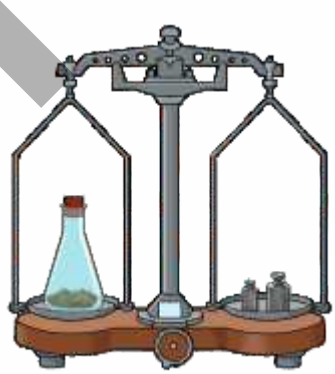
1 Kolbaya az miqdarda kükürd yerləşdirib ağzını tıxacla bağlayın və tərəzidə kütləsini ölçün.



2 Kükürd tam yanana qədər kolbanı qızdırın.



3 Kolbanın soyumasını gözləyin, sonra isə yenidən tərəzidə kütləsini ölçün.



- **Nə müşahidə etdiniz?**
- **Kolbanın əvvəlki və sonrakı kütləsi arasında hansı fərq oldu?**
- **Bunu necə izah edərdiniz?**

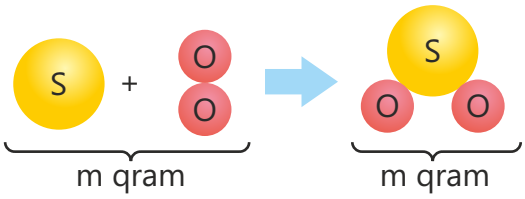
Açar sözlər maddə kütləsinin saxlanması qanunu

XVIII əsrdə çoxsaylı təcrübələr əsasında fransız alimi A.L.Lavuazye, daha sonra isə ondan xəbərsiz rus alimi M.V.Lomonosov reaksiyaya daxil olan maddələrin kütləsinin reaksiyadan alınan maddələrin kütləsinə bərabər olduğunu müəyyən etmişlər. Beləliklə "**Maddə kütləsinin saxlanması qanunu**" kəşf olunmuşdur.

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

Layihə

Kükürdün yanma reaksiyası nümunəsinə baxsaq, reaksiyadan alınan kükürd dioksidin kütləsi reaksiyaya daxil olan kükürd və oksigenin kütləsinin cəminə bərabər olur. Buna səbəb reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrdə eyni atomların sayının bərabər olmasıdır.

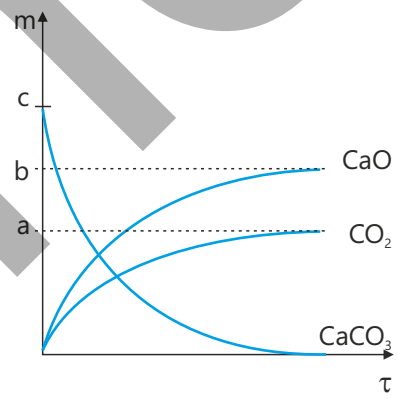


Reaksiya zamanı maddələrin miqdarının zamandan asılı olaraq dəyişməsini qrafik olaraq da təsvir etmək olar.

Məsələn,

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

reaksiyası zamanı $CaCO_3$-ün miqdarı zaman keçdikcə azalır, CaO və CO_2-nin miqdarı isə artır. Bu reaksiya üçün maddələrin kütləsinin (m) zamandan (τ) asılı olaraq dəyişməsi qrafikdəki kimi olur.



Maddə kütləsinin saxlanması qanununa görə bu halda

$$c = a + b$$

olur.

Fəaliyyət

Kütlə fərqi nəyi göstərir?

Ləvazimat: mis lövhə, təbaşir parçası, çini kasa, pinset, spirt lampası.

Təlimat:

Addım 1.

Mis lövhənin kütləsini ölçün. Sonra onu pinsetlə tutaraq spirt lampasının alovunda bir müddət qızdırın. Qızdırmanı dayandırdıqdan sonra soyumasını gözləyin. Lövhənin kütləsini yenidən ölçün.

Addım 2.

Çini kasaya bir qədər maqnezium karbonat ($MgCO_3$) əlavə edin. Maqnezium karbonatla birlikdə çini kasanın kütləsini ölçün. Sonra çini kasanı spirt lampası ilə kifayət qədər qızdırın. Qızdırmanı dayandırdıqdan sonra soyumasını gözləyin. Çini kasanın kütləsini yenidən ölçün.

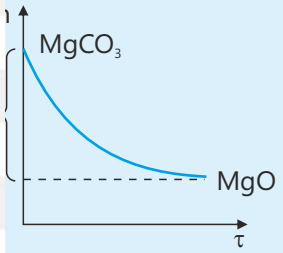
Müzakirə edin:

1. **Nə müşahidə etdiniz?**
2. **Lövhənin və çini kasanın əvvəlki və sonrakı kütlələri arasında hansı fərq oldu?**
3. **Kütlə dəyişməsinin qrafikini necə təsvir edərdiniz? Bu fərqi necə izah edə bilərsiniz?**

Layihə

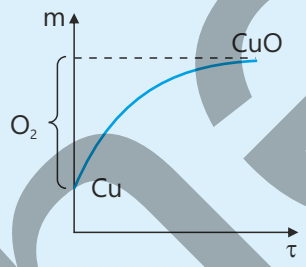
Bəzi reaksiyalar zamanı bərk nümunənin kütləsinin azalması və ya artması müşahidə olunur.

onatın qızdırılması zamanı bərk
si (m) zaman (τ) keçdikcə azalır.
karbonat parçalanarkən karbon
ilə əlaqədardır.



kütləsinin azalması ayrılan karbon
olur.

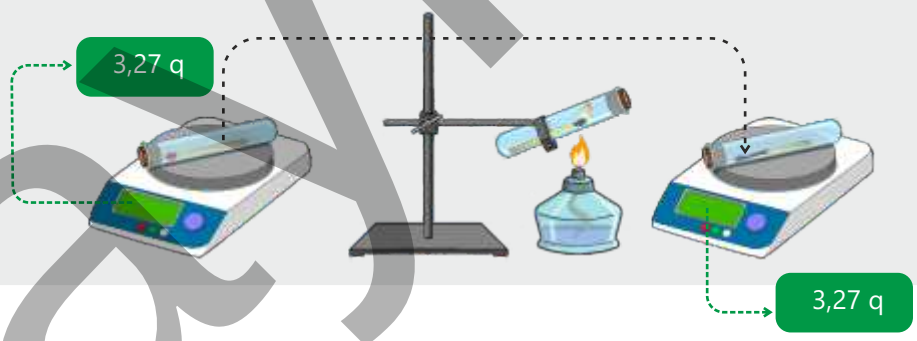
Misin alovda qızdırılması zamanı bərk nümunənin kütləsi (m) zaman (τ) keçdikcə artır. Bu, mis qızdırılarkən oksigenin birləşməsi ilə əlaqədardır.



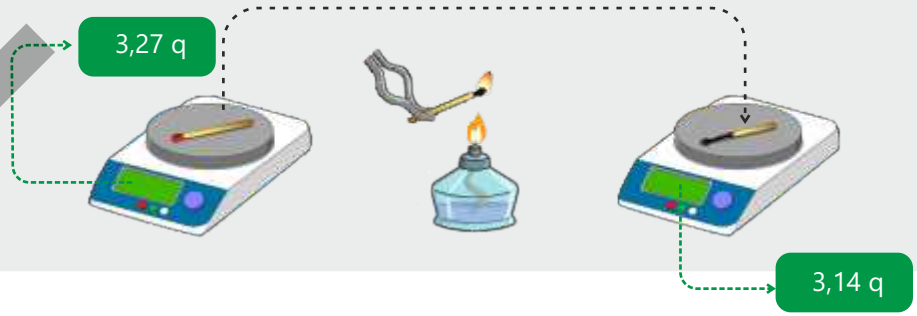
Bərk nümunənin kütləsinin artması birləşən oksigenin hesabına olur.

N
ET
Ş

Təcrübə 1



Təcrübə 2



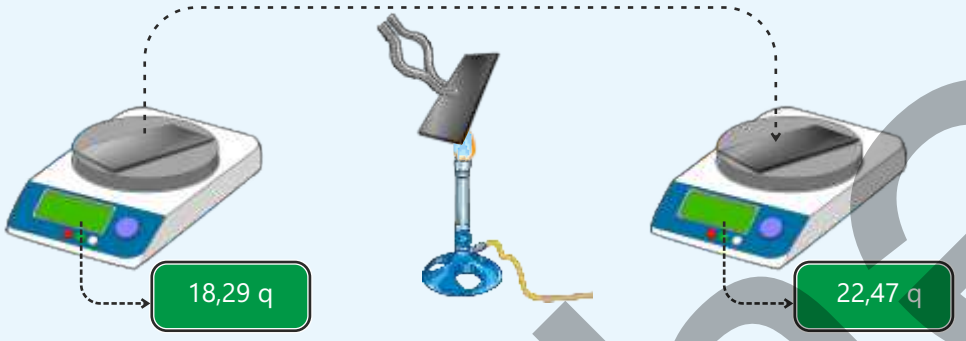
də kibrit çöpləri qapalı sınaq şüşəsində, ikinci təcrübədə isə açıqda yandırılır.

östəricilərində hansı fərq müşahidə olunur? Bu fərqi necə izah edərdiniz?

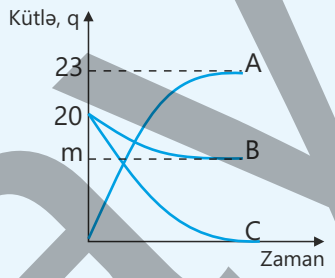
Layihə

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

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



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



Öyrəndiklərinizi yoxlayın

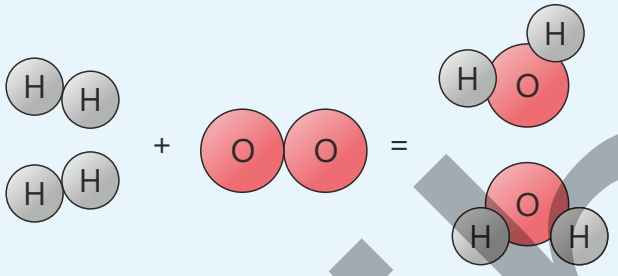
1. Maddə kütləsinin saxlanması qanunu necə ifadə olunur?
2. Açıq havada mis lövhənin qızdırılması zamanı onun kütləsi artır. Bu reaksiya üçün "Maddə kütləsinin saxlanması qanunu" ödənirmi? Cavabınızı əsaslandırın.
3. Qapalı qabda $MgCO_3$ parçalandıqda qabın kütləsi dəyişərmi? Cavabınızı əsaslandırın.

Layihə

3.3 Kimyəvi tənliklərin əmsallaşdırılması

Reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin kütləsinin bərabər olmasını reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrdə eyni atomların sayının bərabər olması ilə izah etdik. Bu səbəbdən reaksiyaların hissəcik modelləri tərtib olunarkən atomların sayının bərabər olmasına diqqət edilməlidir.

Məsələn, hidrogenin yanma reaksiyasının hissəcik modelini aşağıdakı kimi tərtib edirik:



Göründüyü kimi, bu halda başlanğıc maddələrdə, həmçinin reaksiya məhsullarında hidrogen və oksigen atomlarının sayı bərabər olur.

• Hidrogenin yanma reaksiyasının tənliyini $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ kimi tərtib etdikdə hansı səhvə yol verilir?
• Bunu daha düzgün necə ifadə etmək olar?

Açar sözlər kimyəvi tənliklərin əmsallaşdırılması, əmsal

Reaksiya tənlikləri tərtib edilərkən "Maddə kütləsinin saxlanması qanunu"nu nəzərə almaq üçün tənliyin sol və sağ tərəfində (oxa qədər və oxdan sonra) hər bir kimyəvi element atomlarının sayı bərabər olmalıdır.

	$Ca + S \rightarrow CaS$	
Kalsium	1	1
Kükürd	1	1

	$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$	
Kalsium	1	1
Karbon	1	1
Oksigen	3	3

Bəzi hallarda isə reaksiya tənliyi tərtib edilərkən bu atomların sayı bərabər olmur. Məsələn:

	$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$	
Hidrogen	2	2
Oksigen	2	1

	$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$	
Natrium	1	1
Hidrogen	2	3
Oksigen	1	1

Layihə

Bu hallarda tənliyin sağ və sol tərəflərində atomların sayı bərabərləşdirilməlidir. Bu, **kimyəvi tənliyin əmsallaşdırılması** adlanır. Bunun üçün maddə formulunun qarşısına reaksiyaya daxil olan hissəciklərin sayını göstərən ədəd – **əmsal** yazılır. Əmsallar kiçik tam ədədlər ilə ifadə olunur.
Hidrogenin yanma reaksiyasının tənliyini aşağıdakı addımlarla əmsallaşdırmaq olar:

Sol və sağ tərəfdə oksigen atomlarının sayı bərabər deyil.

	$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$	
Hidrogen	2	2
Oksigen	2	1

Oksigen atomlarının sayını bərabərləşdirmək üçün suyun formulunun qarşısına 2 əmsalı yazılır.

	$H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$	
Hidrogen	2	4
Oksigen	2	2

Hidrogen atomlarının sayını bərabərləşdirmək üçün hidrogenin formulunun qarşısına 2 əmsalı yazılır.

	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$	
Hidrogen	4	4
Oksigen	2	2

Natriumun su ilə reaksiyasının tənliyi aşağıdakı kimi əmsallaşdırılır:

Sol və sağ tərəfdə hidrogen atomlarının sayı bərabər deyil.

	$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$	
Natrium	1	1
Hidrogen	2	3
Oksigen	1	1

Hidrogen atomlarının sayını bərabərləşdirmək üçün suyun və natrium hidroksidin formulunun qarşısına 2 əmsalı yazılır.

	$Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$	
Natrium	1	2
Hidrogen	4	4
Oksigen	2	2

Natrium atomlarının sayını bərabərləşdirmək üçün onun simvolunun qarşısına 2 əmsalı yazılır.

	$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$	
Natrium	2	2
Hidrogen	4	4
Oksigen	2	2

Kimyəvi tənlikləri əmsallaşdırarkən aralıq addım kimi kəsr halında olan əmsallardan da istifadə etmək olar. Bu halda sonda bütün maddələrin əmsallarını hər hansı bir ədədə vurmaqla onları kiçik tam ədədlərə çeviririk.

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ → $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$ → $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$ → $Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2$

→ $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

Layihə

DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

Tərkibi karbon və hidrogendən təşkil olunan maddələr yandıqda karbon qazı və su alınır. C_2H_6 və C_4H_6 maddələrinin yanma tənliyini tərtib edin və əmsallaşdırın.

Fəaliyyət

Reaksiya tənlikləri necə əmsallaşdırılır?

I. Aşağıdakı reaksiyaların tənliklərini dəftərinizə yazın və əmsallaşdırın.

a. $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$
b. $Ca + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$
c. $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
d. $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$
e. $Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$
f. $Fe_2O_3 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2O$

II. Boşluqlara uyğun maddələri müəyyən edin və reaksiya tənliklərini dəftərinizə yazın.

a. $3Mg + N_2 \rightarrow$ _____
b. _____ $+ CO_2 \rightarrow CaCO_3$
c. _____ $+ 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$
d. 2_____ $+ 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$
e. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4$_____ $+ 6H_2O$
f. _____ $+ 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

Müzakirə edin:

1. Boşluqlara uyğun maddələrin tərkibinin müəyyən edilməsini hansı ardıcıllıqla həyata keçirdiniz?

2. Qlükozanın formulunun $C_6H_{12}O_6$ olduğunu nəzərə alıb fotosintez reaksiyasının tənliyini tərtib edin və əmsallaşdırın.

3. Alüminiumun xlorid turşusu ilə reaksiyasından $AlCl_3$ və H_2 əmələ gəldiyini nəzərə alsaq, reaksiya tənliyində əmsallar nisbəti necə olar?

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

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

2. X, Y və Z maddələrini müəyyən edin.

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2X$ $\quad$ $CH_4 + 2O_2 \rightarrow 2X + Y$ $\quad$ $Z + 5O_2 \rightarrow 3X + 2Y$

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini əmsallaşdırın.

$Ca + O_2 \rightarrow CaO$ $\quad$ $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ $\quad$ $C_3H_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ $\quad$ $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

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

Layihə

3.4 Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları

Siz artıq istiliyin ayrılması və udulmasına görə kimyəvi reaksiyaların ekzotermik və endotermik olduğunu bilirsiniz.

- **Sizcə, reaksiyaları birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları olaraq təsnif etsək, bu reaksiyalar bir-birindən nə ilə fərqlənər?**
- **Öyrəndiyiniz reaksiyalardan bunlara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?**

Reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə kimyəvi reaksiyalar 4 tipə bölünür: **birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə (dəyişmə) reaksiyaları**.

Açar sözlər birləşmə reaksiyaları, parçalanma reaksiyaları, əvəzetmə reaksiyaları, mübadilə (dəyişmə) reaksiyaları

KİMYƏVİ REAKSİYALAR

- Birləşmə
- Parçalanma
- Əvəzetmə
- Mübadilə (dəyişmə)

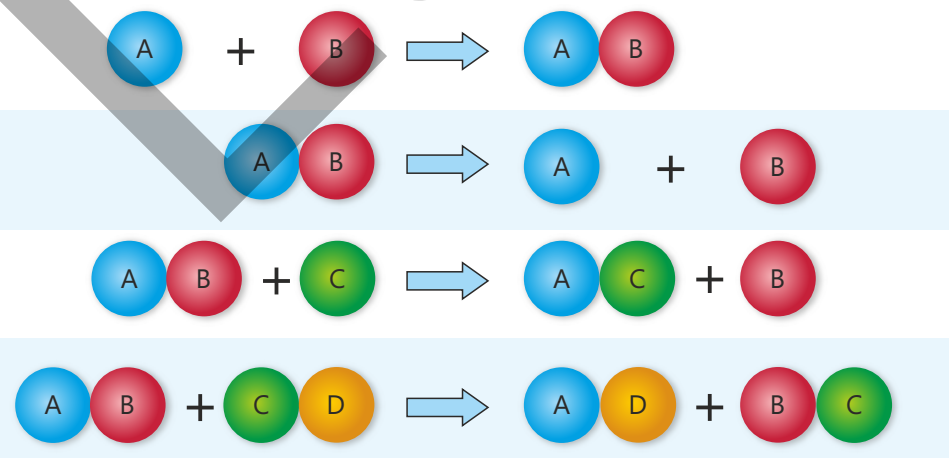
Fəaliyyət 1

Birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyalarını leqo parçaları ilə necə təsvir edə bilərik?

Ləvazimat: mavi, qırmızı, yaşıl və sarı leqo parçaları (yaxud plastilin parçaları).

Təlimat:

Leqo (plastilin) parçalarından istifadə edərək reaksiyaların modelini hazırlayın.



Müzakirə edin:

1. Bu modellər reaksiyanın hansı növünü *(birləşmə, parçalanma, əvəzetmə, mübadilə)* əks etdirir?

2. Hər bir reaksiyanın tərifini necə təklif edərdiniz?

Layihə

Birləşmə reaksiyaları

İki və ya daha çox maddədən bir maddənin alınması ilə gedən reaksiyalara birləşmə reaksiyaları deyilir. Misal olaraq maqnezium lentinin yanmasını göstərmək olar:

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

Birləşmə reaksiyasına rütubətli havada dəmirin paslanma reaksiyasını da misal göstərmək olar:

$$4Fe + 6H_2O + 3O_2 \longrightarrow 4Fe(OH)_3$$

Birləşmə reaksiyalarında başlanğıc maddələr həm element, həm də kimyəvi birləşmələr ola bilər. Reaksiya məhsulu isə həmişə kimyəvi birləşmə olur.

Parçalanma reaksiyaları

Bir maddədən iki və ya daha çox maddənin alınması ilə gedən reaksiyalara parçalanma reaksiyaları deyilir. Məsələn, təbaşir parçalandıqda kalsium oksid və karbon qazı əmələ gəlir:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2$$

Parçalanma reaksiyalarında reaksiya məhsulları həm element, həm də kimyəvi birləşmələr ola bilər. Əksər hallarda parçalanma reaksiyaları qızdırılma zamanı baş verir. Ona görə də belə kimyəvi reaksiyalarda ox işarəsinin üzərində temperatur (t) işarəsi qeyd olunur.

Əvəzetmə reaksiyaları

Element və kimyəvi birləşmə arasında element atomlarının kimyəvi birləşmənin atomlarından birini əvəz etməsi ilə gedən reaksiyalara əvəzetmə reaksiyaları deyilir. Məsələn, sink lövhəni $CuCl_2$ məhluluna saldıqda sink atomları $CuCl_2$-nin tərkibindəki mis atomlarını əvəz edir:

$$Zn + CuCl_2 \longrightarrow Cu + ZnCl_2$$

Mübadilə (dəyişmə) reaksiyaları

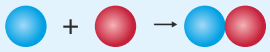
İki kimyəvi birləşmə arasında onların tərkib hissələrinin mübadiləsi ilə gedən reaksiyalara mübadilə reaksiyaları deyilir. Mübadilə reaksiyaları, həm də dəyişmə reaksiyaları adlanır.

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

Kimyəvi reaksiyaların tiplərinin sxematik təsviri

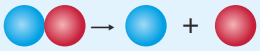
Birləşmə reaksiyası

A + B → AB



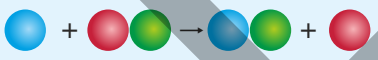
Parçalanma reaksiyası

AB → A + B



Əvəzetmə reaksiyası

A + BC → AC + B



Mübadilə (dəyişmə) reaksiyası

AB + CD → AD + CB

Layihə

2 Fəaliyyət

Təcrübələrdə birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyalarını necə fərqləndirə bilərik?

Ləvazimat: $Cu(OH)_2$, $CuSO_4$, $BaCl_2$, Na_2SO_4, mismar, mis lövhə, sınaq şüşələri, pinset, spirt lampası.

Təlimat:

Addım 1. Sınaq şüşəsinə göy rəngli $Cu(OH)_2$ əlavə edin. Sonra sınaq şüşəsini spirt lampasının alovunda qızdırın. Bu zaman qara rəngli CuO və su buxarı əmələ gəlir.

Addım 2. Sınaq şüşəsinə bir qədər $CuSO_4$ məhlulu tökün və məhlulun rənginə diqqət edin. Sonra sınaq şüşəsinə dəmir mismar salıb məhlulun rənginə və mismarın səthinə diqqət edin.

Addım 3. $BaCl_2$ və Na_2SO_4 məhlullarını qarışdırın. Məhlulda NaCl əmələ gəldi və ağ rəngli $BaSO_4$ çöküntüsü sınaq şüşəsinin dibinə çökdü.

Addım 4. Pinsetlə mis lövhəni götürün və spirt lampasının alovunda saxlayın. Bu zaman qara rəngli nazik CuO təbəqəsi əmələ gəlir.

Müzakirə edin:
- **Reaksiyaların tənliklərini yazın və tipini müəyyən edin.**
- **Öyrəndiyiniz başqa hansı reaksiyaları birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və mübadilə reaksiyaları kimi təsnif edə bilərsiniz?**

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

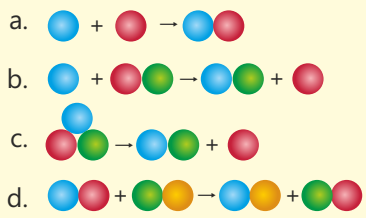
Aşağıdakı maddələr arasında hansı tip reaksiya baş verər?
a. Maqnezium və alüminium xlorid
b. Kalsium hidroksid və alüminium xlorid
Baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin və əmsallaşdırın.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Hansı reaksiyalarda yalnız bir mürəkkəb maddə alınır?
A) birləşmə
B) parçalanma
C) əvəzetmə
D) mübadilə

2. Uyğunluğu müəyyən edin.

1. Əvəzetmə
2. Birləşmə
3. Mübadilə
4. Parçalanma



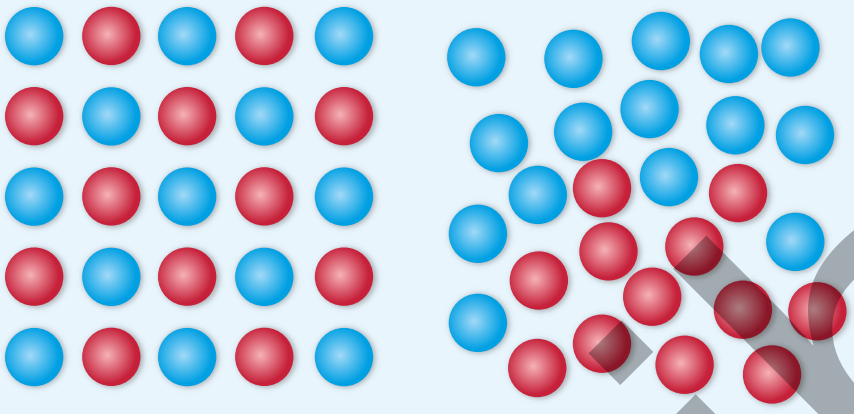
3. Reaksiyaların tənliklərini dəftərinizə köçürün və növünü yazın.

a. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ _____
b. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ _____
c. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ _____
d. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ _____
e. $S + O_2 \rightarrow SO_2$ _____

Layihə

3.5 Homogen və heterogen reaksiyalar

Homogen və heterogen qarışıqlar ilə tanışsınız.

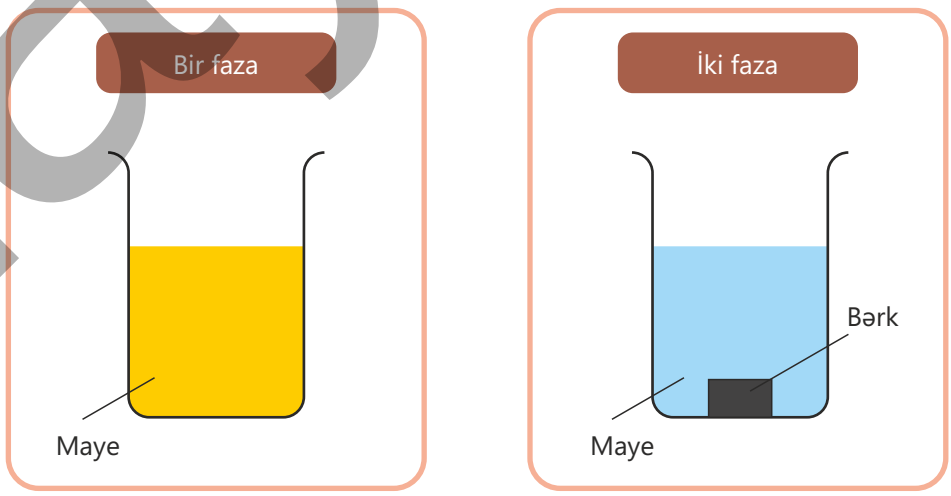


Homogen qarışıq Heterogen qarışıq

- **Bu qarışıqlar bir-birindən nə ilə fərqlənir?**
- **Sizcə, homogen və heterogen reaksiyalar nədir?**
- **Bu reaksiyalar bir-birindən nə ilə fərqlənir?**

Açar sözlər homogen reaksiyalar, heterogen reaksiyalar

Reaksiyaya daxil olan maddələrin əmələ gətirdiyi fazalara görə reaksiyalar **homogen reaksiyalara** və **heterogen reaksiyalara** bölünür.



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

Layihə

Fəaliyyət

Homogen və heterogen reaksiyaları necə fərqləndirmək olar?

Ləvazimat: natrium hidroksid məhlulu, natrium sulfat məhlulu, barium xlorid məhlulu, xlorid turşusu, sink parçası, kibrit çöpü, sınaq şüşələri.

Təlimat:

Addım 1. 4-5 ml xlorid turşusuna kiçik sink parçası əlavə edin.

Addım 2. Natrium hidroksid məhlulu üzərinə xlorid turşusu əlavə edin. Reaksiyanın baş verdiyini universal indikator ilə müəyyənləşdirin.

Addım 3. Kibrit çöpünü yandırın.

Addım 4. Kalium sulfat və barium nitrat məhlullarını qarışdırın.

Addım 5. Sınaq şüşəsində kiçik təbaşir parçası üzərinə 4-5 ml xlorid turşusu əlavə edin.

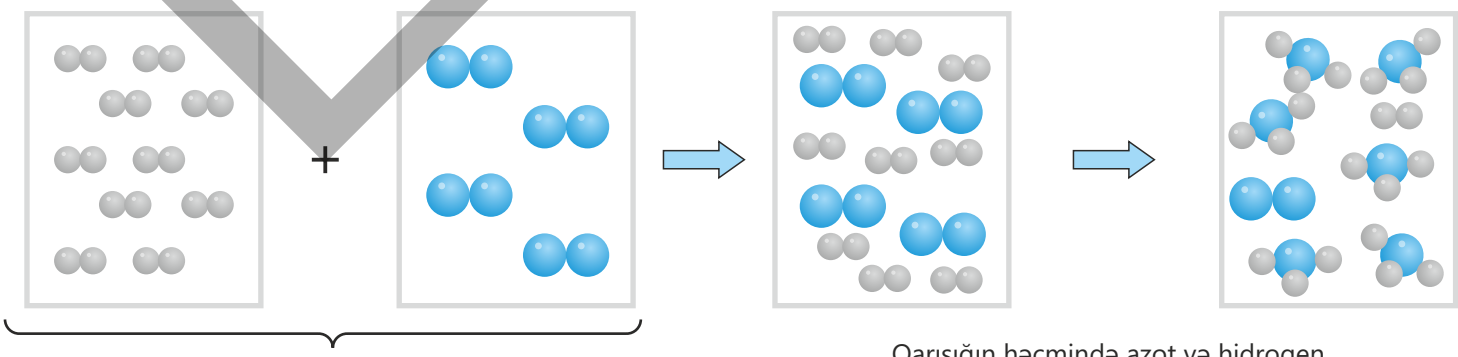
Müzakirə edin:
1. Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz?
2. Hansı reaksiyalar homogen, hansılar heterogendir? Cavabınızı əsaslandırın.
3. Sizcə, azotun hidrogen ilə reaksiyası homogen, yoxsa heterogendir? Nə üçün belə düşünürsünüz?

Homogen reaksiyalara qaz, maye halında olan maddələr və məhlullar (qaz-qaz, maye-maye) arasında baş verən reaksiyaları misal göstərmək olar.

$$H_{2(q)} + Cl_{2(q)} \rightarrow 2HCl$$

$$KOH_{(məhlul)} + HCl_{(məhlul)} \rightarrow KCl + H_2O$$

Homogen reaksiyalar fazanın bütün həcmində baş verir. Məsələn, azot və hidrogendən ammonyakın alınma reaksiyasını aşağıdakı kimi təsvir etmək olar.



Azot və hidrogen qazları qarışdırılır.

Qarışığın həcmində azot və hidrogen molekulları toqquşur və reaksiya baş verir.

Layihə

Heterogen reaksiyalara bərk maddələrin maye və qaz halında olan maddələr ilə reaksiyalarını misal göstərmək olar.

$$Ca_{(bərk)} + H_2O_{(maye)} \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

$$C_{(bərk)} + O_{2(qaz)} \rightarrow CO_2$$

Heterogen reaksiyalar fazalar sərhədində baş verir. Məsələn, dəmir parçasını xlorid turşusu məhluluna daxil etdikdə reaksiya dəmirin səthində (bərk və maye fazaların sərhədində) baş verir.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

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

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

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

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

2. Uyğunluğu müəyyən edin.

1. Homogen reaksiya
2. Heterogen reaksiya

a. $N_{2(qaz)} + 3H_{2(qaz)} \rightarrow 2NH_3$

b. $2Cu_{(bərk)} + O_{2(qaz)} \rightarrow 2CuO$

c. $Ca(OH)_{2(məhlul)} + 2HNO_{3(məhlul)} \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

d. $Zn_{(bərk)} + 2HCl_{(məhlul)} \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

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.

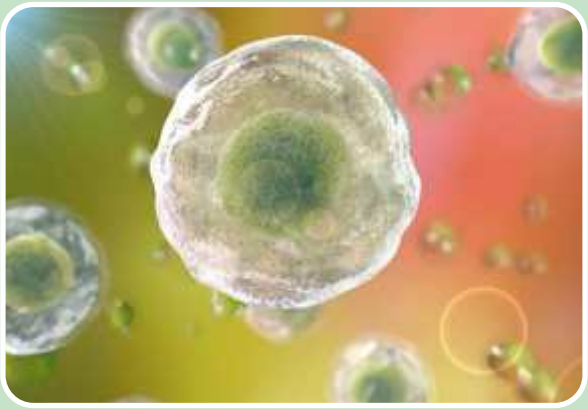
Layihə

Elm, texnologiya, həyat

Kimyəvi reaksiyalar, sadəcə, laboratoriyada deyil, canlı orqanizmlərdə, təbiətdə və sənaye proseslərində, həm də daim baş verir. Maddələr kimyəvi reaksiya vasitəsilə başqa maddələrə çevrilir. Hər dəfə nəsə bişirəndə və ya təmizlik işləri görən zaman kimyəvi reaksiyalar gedir. Orqanizmimiz də kimyəvi reaksiyalar sayəsində yaşayır və inkişaf edir. Dərman qəbul etdikdə, nəfəs alıb-verdikdə, yemək yedikdə və s. kimyəvi reaksiyalar baş verir. Bu sadaladıqlarımız gündəlik həyatda baş verən minlərlə reaksiyalara aid çox az sayda olan nümunələrdir.

Bitkilərdə karbon dioksidi və suyu qlükozaya və oksigenə çevirmək üçün fotosintez reaksiyası baş verir. Bu, gündəlik həyatda ən çox rastlaşdığımız, eyni zamanda ən vacib olan reaksiyalardan biridir. Çünki həm canlıların tənəffüsü üçün lazım olan oksigen, həm də bitkilərin və digər canlıların inkişafı üçün enerji mənbəyi rolunu oynayan qlükoza bu proses zamanı əmələ gəlir.

Canlı orqanizmlərdə fotosintezin əksi olan proses də baş verir. Belə ki, qlükozanın oksigenlə reaksiyası nəticəsində hüceyrələr üçün lazım olan enerji ayrılır. Bu enerji onların inkişafını təmin edir. Qlükozanın oksigensiz mühitdə parçalanması zamanı da enerjinin ayrılması baş verir. Məsələn, gərgin və ya uzunmüddətli məşq zamanı əzələ hüceyrələri verilən oksigeni tükədərlərsə, onlar oksigensiz mühitdə qlükozanın parçalanması hesabına enerji əldə edir.



layihə

Həzm prosesi zamanı minlərlə kimyəvi reaksiya baş verir. Yeməyi ağzınıza qoyduğunuz andan tüpürcəyinizdə olan amilaza adlı ferment şəkəri və digər karbohidratları həzm üçün sadə formalara parçalamağa başlayır. Mədədəki xlorid turşusu isə fermentlərlə birlikdə zülalları, yağları və digər qida maddələrini bağırsaqların divarları tərəfindən asanlıqla sorula bilən formaya salır.

Bişirilərkən qidaların tərkibində də bir çox kimyəvi reaksiyalar baş verir. Məsələn, yumurtanı həddindən artıq çox bişirdikdə onun ağında əmələ gələn hidrogen sulfid sarısında əmələ gələn dəmirlə birləşərək bozumtul-yaşıl rəngli maddə əmələ gətirir.

Əti qızardan zaman aminturşularla şəkər arasında baş verən reaksiya nəticəsində isə qəhvəyi rəngli, xoşagələn dadı olan maddə əmələ gəlir.

Layihə

Layihə

Kimyəvi tənliklərin kimya dili ilə kimyəvi hadisələrin ifadəsi olduğunu öyrəndiniz. Kimyəvi hadisələr gündəlik həyatımızın bir hissəsidir. Lakin biz bəzən bu proseslərin fiziki hadisələrdən fərqini müəyyən edə bilmirik. Evdə aşağıda təqdim edilən təcrübələri həyata keçirin və onların kimyəvi, yaxud fiziki hadisə olduğunu müəyyənləşdirin.

1. Tibbi hidrogen peroksid məhlulu ilə qida boyasını qarışdırın (I). Bu qarışığa xəmir mayası əlavə edin (II).
2. Bir stəkana onun ¼-i qədər su əlavə edin. Suyun üzərinə eyni miqdarda sirkə essensiyası tökün (III). Digər stəkana isə əvvəlcə çay sodası, onun üzərinə də çiy yumurtanın ağını əlavə edib yaxşıca qarışdırın (IV). Sonra 1-ci stəkanı 2-ci stəkana əlavə edin (V).
3. Bir stəkana çay sodası tökün və onun üzərinə stəkanın yarısı qədər üzüm sirkəsi əlavə edin (VI).

Tapşırıqları tamamlayın:
a. Cədvəli dəftərinizə köçürün.

Mərhələ	Kimyəvi	Fiziki	Kimyəvi reaksiyaların əlamətləri			
			1-ci əlamət	2-ci əlamət	3-cü əlamət	4-cü əlamət
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						

b. Yuxarıda qeyd edilən üç təcrübənin altı mərhələsinə uyğun cədvəli tamamlayın.

c. Kimyəvi dəyişikliklərdən hansını kimyəvi tənliklə ifadə edə bilərsiniz? Həmin reaksiyanın kimyəvi tənliyi necə olar?

Layihə

Xülasə

Kimyəvi tənliyin sol və sağ tərəfində atomların sayı əmsallar vasitəsilə bərabərləşdirlir

Kimyəvi tənliklər ilə ifadə olunur

Kimyəvi reaksiyalar

Reaksiyaya daxil olan və reaksiya nəticəsində alınan maddələrin sayına görə 4 tipə bölünür:

- Birləşmə reaksiyaları
- Parçalanma reaksiyaları
- Əvəzetmə reaksiyaları
- Mübadilə (dəyişmə) reaksiyaları

Reaksiyanın baş verdiyi fazalara görə 2 növə bölünür:

- Homogen reaksiyalar
- Heterogen reaksiyalar

Layihə

Ümumiləşdirici tapşırıqlar

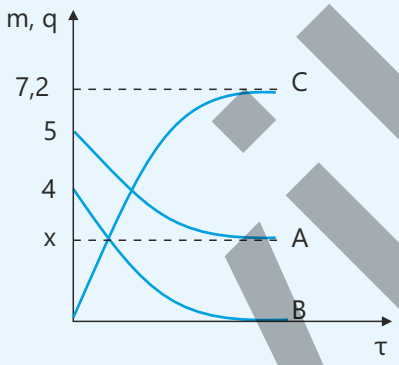
1. Reaksiyaların "söz tənlikləri"ni dəftərinizə köçürün və boşluqları tamamlayın. Reaksiyaların kimyəvi tənliklərini tərtib edin.

a. Ammonyak + _____ → Ammonium hidroksid

b. Kalsium hidroksid + _____ → Kalsium karbonat + Su

c. Natrium hidroksid + Xlorid turşusu → _____ + Su

2. A + B → C reaksiyası zamanı maddələrin kütləsinin (m) zamandan (τ) asılılıq qrafikinə əsasən x-i hesablayın.



3. Aşağıdakı reaksiyaların tənliklərini əmsallaşdırın.

a. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

b. $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$

c. $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$

d. $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$

e. $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

f. $C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

4. Aşağıdakı reaksiyalar zamanı bərk nümunənin kütləsi necə dəyişir? Cavablarınızı əsaslandırın. Bərk nümunənin kütləsinin zamandan asılılıq qrafikini qurun.

a. $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$

b. $2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$

5. Homogen reaksiyaları müəyyən edin. Cavabınızı əsaslandırın.

a

b

c

Layihə

6. Uyğunluğu müəyyən edin.

1. Birləşmə reaksiyası
2. Əvəzetmə reaksiyası
3. Parçalanma reaksiyası
4. Mübadilə reaksiyası

a. $Zn + CuCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cu$
b. $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$
c. $4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$
d. $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
e. $2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$

7. Heterogen reaksiyaları müəyyən edin.

1. $H_{2(q)} + Cl_{2(q)} \rightarrow 2HCl$
2. $S_{(bərk)} + O_{2(qaz)} \rightarrow SO_2$
3. $Ca_{(bərk)} + 2HCl_{(məhlul)} \rightarrow CaCl_2 + H_2$
4. $CuO_{(bərk)} + 2HCl_{(məhlul)} \rightarrow CuCl_2 + H_2O$
5. $NaOH_{(məhlul)} + HNO_{3(məhlul)} \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

8. X, Y və Z maddələrinin formulunu müəyyən edin.

$X + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
$4Y + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$
$4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Z + 8SO_2$

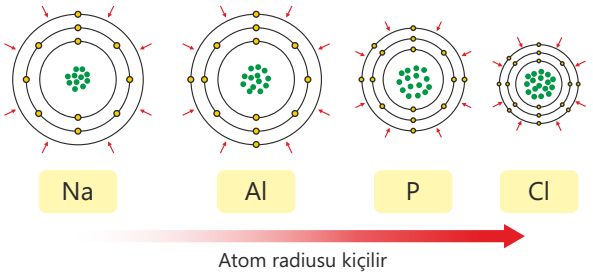
9. Şagird mis lövhənin kütləsini ölçərək onun 8 q olduğunu müəyyən edir. Sonra bu lövhəni pinset ilə tutaraq spirt lampasının alovunda bir müddət qızdırır. Qızdırmanı dayandırdıqdan sonra soyumasını gözləyir və kütləsini ölçür. Bu zaman onun kütləsi 9 q olur.

a. Baş verən reaksiyanın tənliyini yazın və əmsallaşdırın.
b. Baş verən reaksiya homogendir, yoxsa heterogen? Cavabınızı əsaslandırın.
c. Lövhənin kütləsi nə üçün artdı? 1 q kütlə artımı nəyi ifadə edir?

Layihə

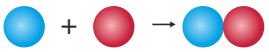
Sözlük

Atom radiusu – nüvədən ən uzaqda yerləşən elektrona qədər olan məsafədir.



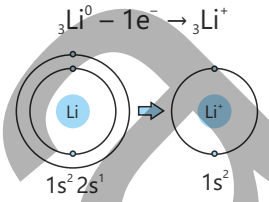
Birləşmə reaksiyası – iki və ya daha çox maddədən bir maddənin alınması ilə gedən reaksiyadır.

$$A + B \rightarrow AB$$



Dövr – dövri cədvəldə qələvi metallarla başlayıb təsirsiz qazlarla bitən üfüqi elementlər sırasıdır.

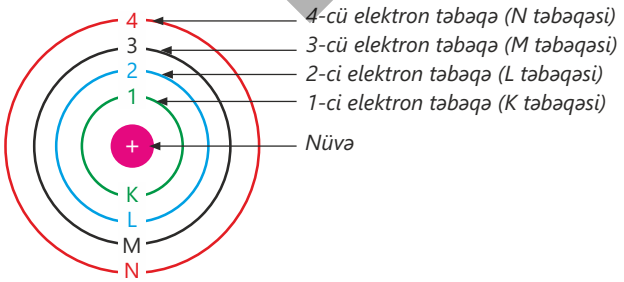
Dublet qaydası – kimyəvi rabitə əmələ gələn zaman atomun öz xarici təbəqəsini ikiyə tamamlamasıdır.



Elektron formulu – elektronların energetik səviyyələr və yarımsəviyyələr üzrə paylanmasını göstərən formullardır.

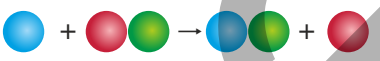
$$1s^2 2s^2 2p^3 \qquad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

Energetik səviyyə – yaxın enerjili elektron orbitallarının əmələ gətirdiyi təbəqədir.



Əvəzetmə reaksiyası – element və kimyəvi birləşmə arasında element atomlarının kimyəvi birləşmənin atomlardan birini əvəz etməsi ilə gedən reaksiyadır.

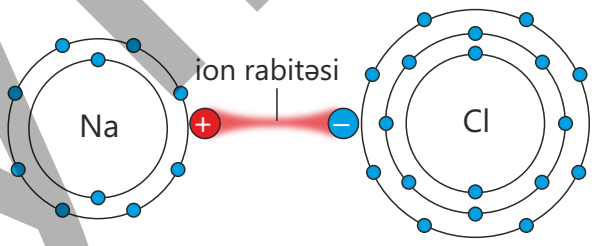
$$A + BC \rightarrow AC + B$$



Heterogen reaksiya – reaksiyaya daxil olan maddələrin iki və daha çox fazada olduğu reaksiyalardır.

Homogen reaksiya – reaksiyaya daxil olan maddələrin bir fazada olduğu reaksiyalardır.

İon rabitəsi – elektrostatik cazibə qüvvəsinin təsiri nəticəsində kation və anionlar arasında yaranan kimyəvi rabitədir.



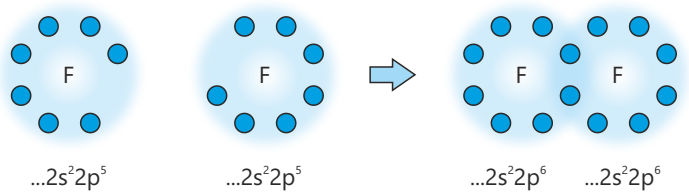
Kimyəvi rabitə – atom və ionları bir-birinə birləşdirən elektrostatik qüvvələrdir.

Kimyəvi tənlik – kimyəvi reaksiyaların kimyəvi formullar və riyazi işarələr ilə şərti yazılışıdır.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

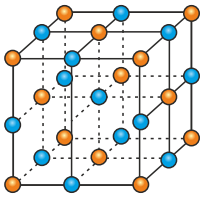
$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

Kovalent rabitə – qeyri-metal atomları arasında ortaq elektron cütü hesabına yaranan rabitədir.

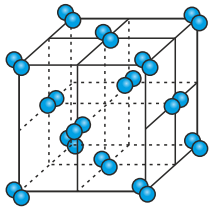


Layihə

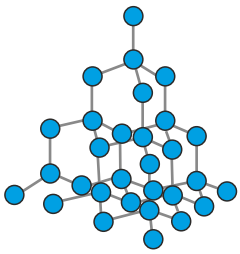
Kristal qəfəs – bərk maddələrin əmələ gətirdiyi nizamlı quruluşdur.



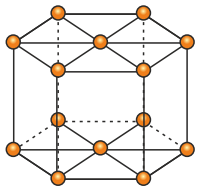
ion kristal qəfəsi



molekul kristal qəfəsi



atom kristal qəfəsi

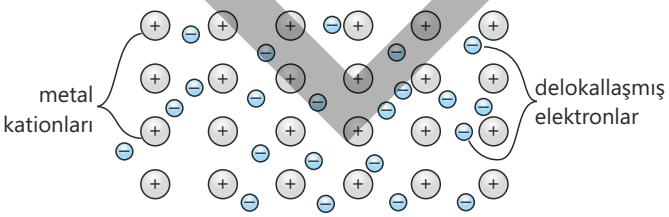


metal kristal qəfəsi

Qrup – dövri cədvəldə yuxarıdan asağıya doğru düzülmüş oxşar xassəli elementlər sırasıdır.

Qeyri-metallıq xassəsi – atomun elektron almaq qabiliyyətidir.

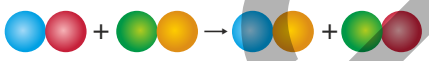
Metal rabitəsi – metal kationları və delokallaşmış elektronlar hesabına yaranan rabitədir.



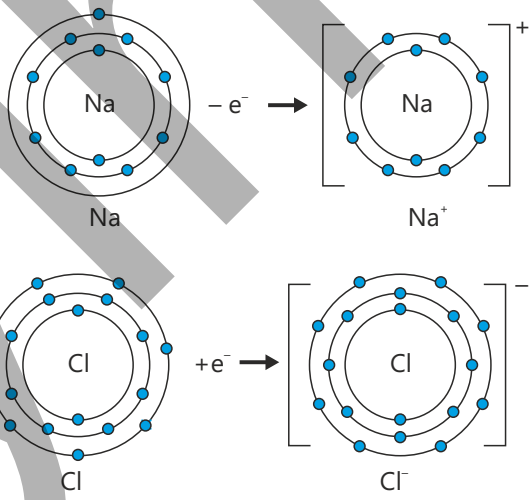
Metallıq xassəsi – atomun elektron vermək qabiliyyətidir.

Mübadilə reaksiyası – iki kimyəvi birləşmə arasında onların tərkib hissələrinin dəyişməsi ilə gedən reaksiyadır.

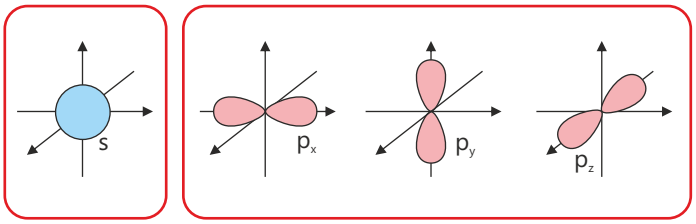
$$AB + CD \rightarrow AD + CB$$



Oktet qaydası – kimyəvi rabitə əmələ gələn zaman atomun öz xarici təbəqəsini səkkizə tamamlamasıdır.

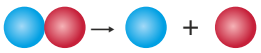


Orbital – elektronların nüvə ətrafında hərəkəti zamanı əmələ gətirdiyi müxtəlif formalı buludlardır.



Parçalanma reaksiyası – bir maddədən iki və ya daha çox maddənin alınması ilə gedən reaksiyadır.

$$AB \rightarrow A + B$$



Layihə