

H.R.QURBANOV

## Qeyri - üzvi kimya

- *s* və *p* elementlərin xarakteristikası.
- Məsələlər.
- Çalışmalar.
- Testlər.

*Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti*

I - HİSSƏ

*«Elmi Biliklərin İnkişafına Kömək» İctimai Birliyi tərəfindən çapa tövsiyyə edilmişdir.*

*B A K I - 2008*

Az  
Q-13

546  
289

**Elmi redaktor:** Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin  
«Ümumi kimya və KTM» kafedrasının  
professoru, k.e.d. Ö.M.Əliyev

**Rəy verənlər:** Bakı Dövlət Universitetinin «Ümumi və  
qeyri-üzvi kimya kafedrasının professoru,  
k.e.d. M.B.Babanlı  
AMEA-nın Kimya Problemləri İnstitutunun  
laboratoriya müdiri, k.e.d. professor İ.İ.Əliyev

**Q-13. Hüseyn Ramazan oğlu Qurbanov**  
«Qeyri-üzvi kimya» (I-hissə) Bakı-2008, 320 səh

- *s* və *p* elementlərin xarakteristikası.
- Məsələlər.
- Çalışmalar.
- Testlər.

*Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti*

Kitab ali məktəblərin kimya, kimya əlavə biologiya və biologiya ixtisası üzrə təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Ders vəsaiti qeyri-üzvi kimyanın geniş sahələrini əhatə etdiyindən ondan ali və orta məktəb müəllimləri, magistrələr, aspirantlar və başqa ali məktəblərin tələbələri də istifadə edə bilərlər.

ISBN 978-9952-29028-4

©H.R.Qurbanov

## GİRİŞ

Hal-hazırda elmi-texniki tərəqqi yüksək sürətlə inkişaf etməkdədir. Bu cür inkişaf Respublikamızın ali məktəbləri qarşısında da son dərəcə məsuliyyətli vəzifələr qoymaqdadır. Bu vəzifələr dərin nəzəri biliyə, praktiki bacarıq və vərdislərə yiyələnmiş kadrların hazırlanmasından ibarətdir. Bu işə öz növbəsində keçirilən hər bir fənnin tələblərə daha dolğun və hərtərəfli öyrənilməsinə əsaslanır.

Tələbələrə «Qeyri-üzvi kimya» fənnini əsaslı surətdə öyrətmək və onların dərk etmə qabiliyyətini gücləndirmək üçün tətbiq edilən yollardan biri də məhz Dövri sistemin hər bir qrup elementlərinin fiziki və kimyəvi xassələrini özündə əks etdirən məsələ, çalışma və testlərin həll etdirilməsidir.

Təqdim olunan «Qeyri-üzvi kimya»  məsələlər,  çalışmalar,  testlər adlı dərs vəsaiti proqramın tələblərinə uyğun şəkildə tərtib edilmişdir.

Dərs vəsaiti «Qeyri-üzvi kimya»nın əsas yarımqrup elementlərindən bəhs edir və X-fəsildən ibarətdir.

Birinci fəsil «s» və «p» elementlərinin ümumi xarakteristikasını özündə əks etdirir. Qalan fəsillərdə isə ilk öncə hər bir əsas yarımqrup elementlərin qısa xarakteristikası, təbii birləşmələri, əmələ gətirdikləri turşular, elementlərin və bir sıra birləşmələrin tətbiq sahələri haqqında məlumatlar verilmişdir. Sadalanan nəzəri məlumatlardan sonra elementlərin fiziki və kimyəvi xassələrini özündə birləşdirən cədvəl tərtib edilmişdir. Nəhayət hər bir fəslin sonunda məsələlər, çalışmalar və test nümunələri verilmişdir.

Nəşr edilmiş hər hansı bir vəsaitdə olduğu kimi Azərbaycan dilində ilk dəfə nəşr olunan «Qeyri-üzvi kimya»  məsələlər,  çalışmalar,  testlər adlı bu dərs vəsaitində də asanlıqla düzəldilə bilən bəzi çatışmayan cəhətlər ola bilər. Odur ki, dərs vəsaiti haqqında dəyərli təklif, mülahizə və tövsiyyələrini bizə yazılı şəkildə çatdıran mütəxəssislərə və oxucu kütləsinə əvvəlcədən öz minnətdarlığımızı bildiririk.

Dərs vəsaitinə rəy verənlər; Bakı Dövlət Universitetinin «Ümumi və Qeyri-üzvi kimya» kafedrasının professoru, k.e.d.

M.B.Babanlı və AMEA Kimya Problemləri İnstitutunun laboratoriya müdiri professor, k.e.d. İ.İ.Əliyevə təşəkkürümü bildirirəm.

Həmçinin vəsaitin əlyazmasını diqqətlə oxuyub dəyərli məsləhətlər verən və redaktəsini öhdəsinə götürüb, üzərində ciddi əmək sərf edən Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin «Ümumi kimya və KTM» kafedrasının professoru, k.e.d. Ö.M.Əliyevə təşəkkür edir və minnətdar olduğumu bildirirəm.

*MÜƏLLİF*

## FƏSİL I

### DÖVRİ SİSTEMİN S- VƏ P- ELEMENTLƏRİ

Hal-hazırda nüvəsinin yükünə görə bir-birindən fərqlənən 118 müxtəlif atom növü, daha doğrusu 118 kimyəvi element məlumdur. Bu elementlərdən 90-ı təbiətdə tapılmışdır, qalan 28-i isə, o cümlədən nüvəsinin yükü 43, 61, 85, 87 olanlar və urandan (U) sonra yerləşən bütün elementlər alimlər tərəfindən süni yolla alınmışdır. Ancaq onu da qeyd edək ki, aparılmış son tədqiqatlardan süni yolla alınmış elementlərdən bəzilərinin təbiətdə çox cüzi miqdarda olduğu müəyyən edilmişdir.

D.İ.Mendeleyevin dövrü qanunu və onun cədvəl forması olan elementlərin dövrü sisteminin mahiyyəti kimyəvi elementlərin atomların elektron təbəqələrinin quruluşuna əsaslanan təbii təsnifatından ibarətdir. Yəni dövrü sistemin quruluşu atomların energetik səviyyələrinin quruluşu əsasında müəyyən edilmişdir.

İndiyə kimi məlum olan elementlər içərisində ən mürəkkəb quruluşa malik olan element atomlarında «yeddi» energetik səviyyə vardır. Məhz, bu səbəbdəndir ki, dövrü sistemdə elementlər «yeddi» dövr əmələ gətirir. Hər bir dövrün qurulması, atomda yarım səviyyələrin elektronlarla tamamlanması ilə əlaqədardır.

Hazırda məlum olan kimyəvi elementlərin əmələ gəlməsi yalnız 4 yarım səviyyənin elektronla tamamlanma prosesinə əsaslanır.

Bu yarım səviyyələr «s», «p», «d» və «f» -dir.

Məhz ona görə də kimyəvi elementlərin elektron nəzəriyyəsinə əsaslanan müasir təsnifata görə mövcud kimyəvi elementlər «s», «p», «d» və «f» olmaqla «4 ailəyə» bölünür.

#### 1. S-ELEMENTLƏRİ

Növbəti axırıncı elektronun s-yarım səviyyəyə daxil olması ilə əlaqədar olaraq meydana çıxan elementlərə «s-elementləri» deyilir.

Bildiyimiz kimi «s» yarım səviyyəsi mövcud yeddi energetik səviyyələrin hamısında iştirak edir. Ona görə də s-elementlərin nümayəndələrinə müvafiq surətdə dövrü sistemin bütün yeddi dövründə

rast gəlinir. «s»-yarımsəviyyə bir orbitala malik olduğundan, Pauli prinsipinə əsasən isə bir orbitalda maksimum iki elektron yerləşdiyindən, hər dövrdə iki s-elementi olur. Məhz bu səbəbdən də hazırda s-elementlərin ümumi sayı 14-ə bərabərdir.

Minimum enerji prinsipinə əsasən ayrı-ayrı energetik səviyyələrin həddində əvvəlcə s-yarımsəviyyə elektronla tamalanır. Buna görə s-elementlər bütün dövrlərin ilk iki elementini, başqa sözlə desək, dövrü sistemin I-II A qrup elementlərini təşkil edir. Birinci dövr elə s-elementlə (He) ilə də qapanır. Çünki yeni təsnifata əsasən hidrogen IA, helium II A qrupa daxil oluyur.

Elektron konfigurasiyaları ilə əlaqədar olaraq, s-elementləri kimyəvi qarşılıqlı təsirdə ya adi halda ( $s^1$ -elementlər), ya da yalnız həyəcanlı halda ( $s^2$ -elementlər) iştirak edir.

Ona görə də s-elementləri I və II-dən ibarət sabit valentli olmaqla birləşmələrdə 1 və 2 oksidləşmə dərəcələri göstərilir.

$S^1$ -elementləri kimyasının sadələyi ilə bütün məlum elementlərdən fərqlənir. Bu onlarda müvafiq «təsirsiz» qazların davamlı elektron konfigurasiyasından əlavə (hidrogen müstəsna olmaqla) yeganə s-elektronun olması ilə əlaqədardır. Bu elementlər xarici s-elektronu asanlıqla itirərək  $E^+$  -ionuna çevrilir. Əslində «təsirsiz» qaz atomlarına xas davamlı elektron konfigurasiyasından ibarət olan bu ionlar başqa oksidləşmə dərəcəsinə keçə bilmir. Lakin hidrogen birləşmələrdə «+1» oksidləşmə dərəcəsi ilə yanaşı «-1» oksidləşmə dərəcəsinə də malik olur.  $S^1$  -elementlərin yalnız bir valent elektronu olduğundan, onların sıx yerləşmə prinsipi üzrə kristal şəbəkə əmələgətirmə enerjisi kiçikdir. Ona görə də bu elementlər çox yumşaq olub, nisbətən aşağı temperaturda əriyir.

$S^2$ -elementləri reaksiyada yalnız atomun həyəcanlı halında, yeni xarici qapalı  $S^2$ -elektronların açılaraq, onlardan birinin qonşu p-yarımsəviyyəyə keçməsindən sonra iştirak edir. Bundan başqa  $s^1$ -elementlərə nisbətən müvafiq  $s^2$  -elementlərinin nüvə yükünün artması sayəsində atom radiusları kiçik, ionlaşma potensialı isə böyük olur.

Buna görə də  $s^2$ -elementlərinin kimyəvi aktivliyi  $s^1$ -elementlərinə nisbətən aşağıdır. Lakin buna baxmayaraq helium müstəsna olmaqla  $s^2$ -elementlərinin kimyəvi aktivliyi ümumiyyətlə yüksəkdir. Bu  $s^2$ -

element atomlarının nisbətən az enerji sərfi ilə həyəcanlanmış hala keçə bilməsi ilə əlaqədardır.

$s^2$ -elementlərinin kimyəvi rəbitənin əmələ gəlməsində iştirak edən elektronlarının sayı  $s^1$ -elementlərdən iki dəfə çox olduğundan, onların ərimə, qaynama temperaturları və sıxlığı nisbətən yüksək olur.

## 2. P-ELEMENTLƏRİ

Atomda elektron təbəqələrinin tamamlanma prosesi p-yarımşəviyyədə gedən və ya növbəti axırıncı elektronun p-yarımşəviyyəyə daxil olması ilə əlaqədar meydana çıxan elementlərə *p-elementləri* deyilir.

p-elementlər dövrü sistemin 2-6-cı dövrlərində yerləşir. 7-ci dövr hələlik p-elementlərə malik deyildir.

p-yarımşəviyyənin elektron tutumu 6-ya bərabər olduğundan, müvafiq surətdə p-elementlərinin hər bir dövr həddində əmələ gətirdiyi sıra 6 elementdən ibarətdir. Ona görə də hazırda p-elementlərin ümumi sayı 30-dur.

s-elementləri dövrü sistemin *I-II A* qruplarını təşkil etdiyi kimi, p-elementlər də *III-VIII A* qruplarını təşkil edir.

Birinci və hələlik tamamlanmamış yeddinci dövr müstəsna olmaqla, qalan dövrlər s-elementlə başlayır və p-elementlə tamamlanır.

p-elementlərin valent elektronları atomun xarici s- və p-yarımşəviyyələrində yerləşir, həm də atomun normal və həyəcanlı halında bəzi elementlər müstəsna olmaqla bu yarımşəviyyələrin quruluşunda müəyyən dəyişikliklər baş verir. Deyilənlərə II-dövr elementlərində aydınlıq gətirək (cədvəl 1).

**İkinci dövr p-elementlərinin xarici elektron təbəqələrinin quruluşu.**

Element	Atomun normal halı				Elektron keçidi	Atomun həyəcanlı halı			
	S	P				S			
B	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\square$	$\square$	$s^2p \rightarrow sp^2$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	
C	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$		$s^2p^2 \rightarrow sp^3$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
N	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
O	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
F	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$
Ne	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$

Cədvəldən görüldüyü kimi *N*, *O*, *F* və *Ne* elementlərində atomun normal halına uyğun gələn elektron konfigurasiyası eyni ilə onun həyəcanlı halına aiddir. Yəni həmin element atomlarında *B* və *C* elementləri üçün göstərildiyi kimi həyəcanlı halda qapalı elektronların açılaraq, növbəli yarımsəviyyələrə keçidi baş verir. Bu, həmin elementlərdə «də» yarımsəviyyəsinin olması ilə əlaqədardır. p-elementlərdə bir energetik səviyyədən növbəti yüksək energetik səviyyəyə elektron keçidi üçün isə nisbətən çox enerji tələb olunur. Məsələn, oksigen atomunda «*2p*» yarımsəviyyədə olan elektronlardan birinin «*3s*» yarımsəviyyəyə keçməsi üçün 273 kkal enerji lazım gəlir. Kimyəvi reaksiyalarda isə bu miqdarda enerji çətin əldə edildiyindən, belə keçidin ehtimalı olduqca azdır. *F* və xüsusilə *Ne*-də «*3s*» yarımsəviyyəyə elektron keçidi oksigendə olduğundan daha çox enerji tələb edir.

Ona görə də *O* və *F* kimyəvi reaksiyalarda atomun yalnız normal halında iştirak edir və cütləşməmiş elektronlarına uyğun olaraq birləşmələrdə əsasən müvafiq surətdə «-2» və «-1» oksidləşmə dərəcələrini göstərir. Deyilənləri *N* elementinə tam şəkildə aid etmək olmur, çünki azot qrup analoqlarından fərqli olaraq, hallogenlərlə

yalnız «*NHal<sub>3</sub>*» tip birləşmə əmələ gətirdiyi halda, oksigenlə birləşmələrində «+3»-dən yuxarı oksidləşmə dərəcələrini də göstərir.

Dövrü sistemin 3-cü dövr p-elementlərində elektronla tamamlanmayan «*3d*» yarımşəviyyəsi atomun həyəcanlanmış hala keçməsi zamanı istifadə edilir. Yeni həmin element atomları həyəcanlanmış hala keçdikdə «*3s*» və «*3p*» yarımşəviyyələrdə olan cütləşmiş elektronlar növbə ilə «*3d*» yarımşəviyyəsinin boş orbitallarına keçir. Ona görə də kükürd onunla eyni qrupda yerləşən oksigendən fərqli olaraq həyəcanlanmış halda «+4» və «+6» oksidləşmə dərəcəsinə malik olur. Həmçinin «*3d*» yarımşəviyyəyə malik olan xlor atomu flüordan fərqli olaraq «-1» və «+1» oksidləşmə dərəcəsi ilə yanaşı, həyəcanlanmış halda «+3», «+5» və «+7» oksidləşmə dərəcələri də göstərir.

Üçüncü dövrün axırıncı p-elementi olan arqon «*3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>*»-dan ibarət davamlı elektron konfigurasiyasına malikdir. Hesablamalar arqonun atomunda elektronların  $3s^2 3p^6 \rightarrow 3s^2 3p^5 3d^1$  - həyəcanlanmış vəziyyətə keçməsi üçün 380 kkal enerji lazım gəldiyini göstərmişdir. Bu qədər enerji yalnız arqonun elektromənfiliyi yüksək olan elementlərlə (*F, O*) xüsusi şəraitdə qarşılıqlı təsiri zamanı ödənilir.

p-elementlərinin valent elektronlarının atomun həyəcanlı halında eyni bir energetik səviyyə həddində bir yarımşəviyyədən digər yarımşəviyyəyə keçidi «*4-cü*» dövrdən başlayaraq, qruplar üzrə yuxarıdan aşağıya getdikcə nisbətən çətinləşir.

Belə ki, məsələn *IIIA* qrup elementlərindən *B* və *Al* atomları həyəcanlanmış hala asan keçdiyi üçün ( $s^2 p^1 \rightarrow s^1 p^2$ ) birləşmələrdə onların oksidləşmə dərəcəsi həmişə «+3»-ə bərabər olur. *Ga* və *In* elementlərində müxtəlif oksidləşmə dərəcələri «+1», «+2», «+3» meydana çıxır. Lakin bu elementlər üçün də «+3» oksidləşmə dərəcəsi daha xarakterikdir. *II*-elementini isə bütün davamlı birləşmələri atomun «+1» oksidləşmə dərəcəsinə müvafiq gəlir

*III A* qrup elementlərinin oksidləşmə dərəcələrinə dair yuxarıda qeyd edilən qanunauyğunluq həmçinin *IVA* və *VA*, qismən də *VIA* və *VIIA* qrup elementlərində müşahidə edilir. Buna müvafiq olaraq *IVA* qrup elementlərindən *C* və *Si* üçün «+4» oksidləşmə dərəcəsi, əksinə *Pb* üçün isə «+2» oksidləşmə dərəcəsi daha xarakterikdir.

Yaxud *VA* qrup elementlərindən *P*-un xarakterik oksidləşmə dərəcəsi «+5», *Bi*-un isə «+3»-ə bərabərdir.

Dövri sistemin p-elementlərinin qruplar üzrə baş kvant ədədinin artması istiqamətində yuxarı oksidləşmə dərəcələrinin davamlılığının azalması 4-6-cı dövrlərdə onların «*d*-» və «*f*-» elementlərdən sonra yerləşməsi ilə əlaqədardır. Bunun nəticəsində 4-cü və 5-ci dövrlərdə p-elementlərin elektronları yerləşən «*s*» və «*p*»-yarım-səviyyələr arasına elektronla tam dolu «*d*»-yarım-səviyyə, 6-cı dövrdə isə dolu «*d*» yarım-səviyyə ilə yanaşı tamamlanmış «*f*»-yarım-səviyyə düşür. Bununla əlaqədar olaraq, göstərilən hallarda (xüsusilə 2-ci halda) xarici «*s*»-yarım-səviyyə «*ekranlanır*» və «*s*»-orbitalların «*p*»-orbitallarla birlikdə «*hibridləşmə*» prosesindəki iştirakı zəifləyir. Nəticədə belə elementlər üçün kimyəvi rabitələrin yaranmasında «*s*»-elektronlardan istifadə adətən, energetik cəhətdən əlverişli olmur.

Qeyd edək ki, dövri sistemdə qruplar üzrə 4-cü dövrün «*p*»-elementlərindən 6-cı dövrün «*p*»-elementlərinə keçdikcə «*d*» və «*f*»-orbitalların «*hibrid*» orbitalların yaranmasındakı rolu tədricən artır. Bu isə öz növbəsində həmin istiqamətə elementlərin koordinasiya ədədinin artmasına səbəb olur. Məsələn, *III A* qrup elementlərindən *B* üçün xarakterik koordinasiya ədədi 4(*sp*<sup>3</sup>) olduğu halda, *Ga* üçün 6-ya (*d*<sup>2</sup>*sp*<sup>3</sup>) və *Tl* üçün isə 7-yə (*fd*<sup>2</sup>*sp*<sup>3</sup>) –bərabərdir.

## FƏSİL II

HİDROGEN (H<sub>2</sub>)

## 1. Qısa xarakteristikası

XVI və XVII-əsrlərdə kimyaçılar metalların turşularla qarşılıqlı təsirindən «*yanar qaz*»ın ayrılmasını müşahidə etmişlər. 1766-cı ildə ingilis fiziki və kimyaçısı *Q.Kavendiş* bu qazı sərbəst halda alaraq tədqiq etmiş və onu «*yanar hava*» adlandırmışdır. 1783-cü ildə fransız kimyaçısı *A.Lavuazye* suyu analiz edərək onun mürəkkəb tərkibə malik olduğunu sübuta yetişdirmişdir. 1787-ci ildə isə *Lavuazye* «*yanar hava*»nın məhz yeni element olduğunu müəyyən etmiş və onu *hidrogenium* adlandırmışdır. Bunun da mənası latınca «*su əmələ gətirən*» deməkdir.

Hidrogen elementinin atomu başqa element atomlarına nisbətən sadə quruluşa malikdir. Belə ki, o, proton və elektron olmaqla cəmi iki elementar hissəciklərdən təşkil olunmuşdur. Bu hissəciklər arasında isə yalnız cəzətmə qüvvəsi təsir göstərir. Başqa sözlə desək, hidrogen atomunun yeganə elektronu bilavasitə nüvənin təsir sferasındadır. Məhz, hidrogen atomunun elektron təbəqəsinin quruluşundakı bu fərdilik onun dövrü sistemin hansı qrupuna daxil edilməsini müəyyənləşdirməyə çətinlik yaradır.

▲ *Hidrogen* – elementinin dövrü sistemin 1A qələvi metallar yarımqrupuna daxil edilməsi əsasən, aşağıdakı arqumentlərlə bağlıdır.

1. Qələvi metallar kimi hidrogen elementi də əksər birləşmələrdə +1 oksidləşmə dərəcəsinə malik olur;

2. Qələvi metallar kimi, hidrogen də qüvvətli reduksiyaedicilik xassəyə malikdir;

3. Həm hidrogen, həm də qələvi metallar üçün qarşılıqlı sıxışdırıb çıxarma reaksiyaları xarakterikdir.

▲ Hidrogenin VII A qrup elementləri olan hallogenlərlə oxşarlığı isə aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Halogenlər kimi hidrogen atomu üçün də xarici elektron təbəqəsini tamamlamaq üçün bir elektron çatışır;

2. Hidrogen, hallogenlər kimi  $-1$  oksidləşmə dərəcəsi göstərməklə oksidləşdirici xassəyə malik olur;

3. Hidrogen atomunun ionlaşma potensialının qiyməti hallogenlərin ionlaşma potensialının qiymətinə yaxındır. Belə ki, məsələn, hidrogen üçün bu qiymət  $13,6$  eV, flüor üçün isə  $17,4$  eV-dur.

4. Hidrogen sərbəst halda halogenlər kimi ikiatomlu molekuldan ibarət olmaqla yanaşı, flüor və xlor kimi qaz halında olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, hidrogenin hallogen və qələvi metallardan xassəcə fərqi də çoxdur. Məsələn, atomar hidrogenin ionlaşma enerjisinin qiyməti ( $J_H \sim 13,6$  eV) qələvi metalların ionlaşma enerjisinin qiymətindən olduqca böyükdür ( $J_L \sim 5$  eV). Hidrogenin elektrona hərislik enerjisi isə halogenlərlə müqayisədə  $5$  dəfə azdır.

Deyilənlərə əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, hidrogen elementinin *IA* və yaxud *VII A* qrupda yerləşdirilməsi şərti xarakter daşıyır.

Məhz, ona görə də spesifik xüsusiyyətə malik hidrogenin kimyası heç bir qrupa daxil edilmədən ayrıca fəsil kimi verilməsi daha məqsədəuyğundur.

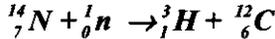
*Hidrogen təbiətdə həm sərbəst, həm də birləşmələr halında tapılır.* O, sərbəst halda atmosferin üst qatlarında, vulkan püskürməsi zamanı ayrılan və neft quyularından çıxan qazların, böyük planetlərin məsələn, *Yupiterin*, *Saturunun* əsas tərkib hissəsidir. Günəşdə hidrogen *atomar* halda ( $\sim 90\%$ ) olur. Kosmosda onun miqdarı oksigenin miqdarından *2500 dəfə*, heliumdan isə *4-5 dəfə* artıqdır. Hidrogen birləşmə halında isə suda, neftdə, təbii qazlarda, bitki və canlı orqanizmlərdə, bir sözlə bütün üzvi birləşmələrin və əksər mineralların tərkibinə daxildir. Beləliklə, demək olar ki, kainatda ən çox yayılmış kimyəvi element məhz hidrogen elementidir.

Hidrogenin iki stabil izotopu,  ${}^1_1\text{H}$  ( $99,984\%$ ),  ${}^2_1\text{H}$  ( $0,016\%$ ) və bir radioaktiv  ${}^3_1\text{H}$  izotopu vardır. Hidrogenin izotopları kütlə ədədlərinə görə kəskin şəkildə fərqləndiyi üçün kimyəvi xassələrinə görə də bir-birindən müəyyən dərəcədə fərqlənirlər. Hidrogen izotoplarının məxsusi ada malik olması məhz bununla əlaqədardır.

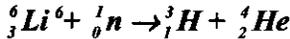
•  ${}^1_1\text{H}$  – protium ( ${}^1_1\text{P}$ )

- ${}^2_1\text{H}$  - deuterium ( ${}^2_1\text{D}$ )
- ${}^3_1\text{H}$  - tritium ( ${}^3_1\text{T}$ )

Tritium izotopu atmosferin yuxarı təbəqələrində kosmik şüaların təsiri ilə baş verən aşağıdakı nüvə reaksiyaları əsasında əmələ gəlir.



Nüvə reaktorlarında isə tritium izotopu süni yolla alınır.



Tritium izotopunun yarımparçalanma dövrü  $T_{1/2} = 12,262$  -ildir. Radioaktiv parçalanma nəticəsində o,  $\beta^-$ -hissəcik itirərək aşağıdakı reaksiya üzrə kütlə ədədi üçə bərabər olan helium izotopuna çevrilir.



▲ Hidrogenin süni yolla davamsız olan  ${}^4_1\text{H}$  və  ${}^5_1\text{H}$  izotopları da alınmışdır.

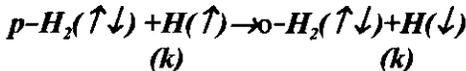
▲ Hidrogen molekulu iki modifikasiyaya malikdir.

1. *Orto-hidrogen* ( $o\text{-H}_2$ ) – Bu halda molekulu təşkil edən protonların spinləri paralel ( $\uparrow\uparrow$ ) olur.

2. *Para-hidrogen* ( $p\text{-H}_2$ ) – Belə molekulda protonların spinləri antiparalel ( $\uparrow\downarrow$ ) olur.

Adi halda hidrogen bu iki modifikasiyanın qarışığından *3 hissə* orto (~75 %) və *bir hissə* para (~25 %) hidrogendən ibarət olur.

Atomar hidrogenin katalizator kimi təsiri ilə  $n\text{-H}_2$ ,  $o\text{-H}_2$ -yə çevrilir.



Hidrogen adi şəraitdə rəngsiz, dadsız, *ıysız*, havadan 14,5 dəfə yüngül qazdır. Suda pis həll olur. Belə ki,  $0^\circ\text{C}$ -də 100 həcm suda 2,15 həcm,  $20^\circ\text{C}$ -də isə 1,82 həcm hidrogen həll olur. O, həmçinin spirtlərdə, efirlərdə, benzolda, xloroformda və s.-də həm də pis həll olur. *Hidrogen ən yüngül qazdır.*

Platin, nikel və palladium kimi metallarda hidrogen həll olaraq bərk məhlul əmələ gətirir. Adi şəraitdə 1 həcm *Pd*-də 900 həcm hidrogen həll olur.

Temperaturun artması ilə hidrogenin dəmir, mis, nikel, platin metallarında həll olması artır. Bu, hidrogenin metalda atomar şəkildə həll olması ilə izah edilir. Bəzi metallarda isə (*Nb, Ta, Ti, Zr, Pd*) temperatur artdıqca hidrogenin həll olması azalır.

Hidrogenin istilikkeçirmə qabiliyyəti bütün qazlara nisbətən yüksəkdir. Məsələn, onun istilikkeçirməsi havadan *7 dəfə* artıqdır. Bu, onun xüsusi istilik tutumunun yüksək olmasından irəli gəlir.

Qazlar qarışığında və ya kiçik məsələləri keçməkdə hidrogenin diffuziya sürəti də bütün qazlara nisbətən üstündür. Bu isə onun yüngüllüyü ilə əlaqədardır.

## 2. Hidrogen və birləşmələrin tətbiq sahələri

▲ **Hidrogen** – • ammonyakın, hidrogen-xloridin, sianid turşusunun, metanolun sintezində,

• anilinin, benzinin, aldehidlərin, doymamış və aromatik karbohidrogenlərin hidrogenləşməsində,

• maye yağların bərk yağlara çevrilməsində,

• çətin əriyən metalları əritmək, kəsmək və qaynaq edilməsində,

• **Hidrogen (maye halda)** – raket texnikasında və reduksiyaedici kimi metallurgiyada,

•  $D_2O$  – nüvə reaktorlarında neytronların yavaşıcısı kimi və dey-teriumun alınmasında,

•  $H_2+CO$  – (*su qazı*) – yanacaq kimi,

•  $CaH_2$  – quruducu maddə kimi,

•  $H_2O_2$  – tibbdə dezinfeksiyaedici və qanaxmanı dayandıran preparat kimi,

• texnikada tük, saman və parçanın ağardılmasında,

• məsələli materialların (penoplast) hazırlanmasında,

•  $H_2O_2$  (*85-95%-li məhlul*) – tez alışan maddələrlə birlikdə partlayıcı maddələrin istehsalında, reaktiv mühərriklərdə,

•  ${}^2_1D, {}^3_1T$  – atom energetikasında termonüvə yanacağı kimi istifadə olunur.

### Molekulyar və atomar hidrogenin bəzi xassələri

Sıra nömrəsi	1	
Elektron konfigurasiyası	1S <sup>1</sup>	
Nisbi atom kütləsi	1,00794	
İonlaşma potensialı H, eV	13,60	
Elektrona hərisliyi, H, eV	0,75	
Vander-Vaals radiusu, H, A <sup>0</sup>	1,2	
Atomlararası məsafə, H <sub>2</sub> , nm (H-H)	0,074	
Rəbətə enerjisi H-H, kC/mol	105	
Sıxlığı (maye halda), q/sm <sup>3</sup> , 4 <sup>0</sup> C-də		
Sıxlığı (bərək halda), q/sm <sup>3</sup>	0,08	
Ərimə temperaturu, <sup>0</sup> C	-259	
Qaynama temperaturu, <sup>0</sup> C	-253	
Maqnit nüfuzluğu, H <sub>2</sub> (qar) (el.st.v.)	-1,97·10 <sup>-6</sup>	
Nisbi elektromənfiliyi	2,1	
Atom radiusu, nm	0,046	
İon radiusu (H <sup>+</sup> ), nm	0,136	
Yer qabığında yayılması %-lə	Kütləcə	1,0%
	Atom nisbəti ilə	17%
Kritik temperatur, <sup>0</sup> C	-240	
Elektrod potensialı, H <sub>2</sub> -2H <sup>+</sup> , V	-2,23	
Xarakterik oksidləşmə dərəcəsi	+1, -1	
ΔH <sub>(dissosiasiya)</sub> , H <sub>2</sub> , kC/mol (25 <sup>0</sup> C)	436,1	

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 3. Hidrogen və birləşmələri

1. Dövri sistemdəki mövqeyinə görə hidrogen atomunun quruluş sxemini və elektron formuluunu tərtib edin.

2. Nə üçün hidrogen zəif elektrik cərəyanı təsirindən aktivləşir? Cavabınızı əsaslandırın.

3. Hidrogenin metal oksidlərindən metalları reduksiya etməsinin səbəbini izah edin.

4. Hidrogenin ərimə və qaynama temperaturlarının aşağı olmasını nə ilə izah etmək olar?  $t_{\text{ərimə}}^0 = -259, 1^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{qaynama}}^0 = -252, 6^{\circ}\text{C}$ . Cavabınızı əsaslandırın.

5. Tərkibində 60% sink və 40% dəmir olan 10 q ərintinin turşuya təsirindən neçə litr (n.ş) hidrogen alınar?

**Cavab: 2,12 l**

6. Bir litr maye hidrogenin kütləsi 70 q-dır. Həmin miqdar hidrogeni buxarlandırdıqda neçə litr həcm tutar?

**Cavab: 784 l**

7. 20%-li litium-hidroksid məhlulu almaq üçün 0,57 l həcm su ilə reaksiyada nə qədər litium metalı götürmək lazımdır?

**Cavab: 35 q**

8. Radiusu 30 m olan şarı hidrogenlə doldurmaq üçün nə qədər 20%-li natrium qələvisi və tərkibində kütlə payı 80% alüminium olan xəlitə lazımdır?

**Cavab: 113543 kq**

9. Suyun elektrolizi zamanı elektrodlarda gedən prosesləri göstərin. Nə üçün bu zaman suya sulfat turşusu və ya qələvi əlavə edilir?

10. Hidrogenin reduksiyaedicilik və oksidləşdiricilik xassələrini özündə əks etdirən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

11. Nə üçün hidrogen və oksigen qaz halında olduğu halda, su mayedir? Cavabınızı əsaslandırın.

12. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



13. Normal şəraitdə 200 ml həcm tutan  $\text{H}_2$  və  $\text{O}_2$  qarışığının qapalı qabda partladılmasından sonra 20 ml  $\text{O}_2$  artıq qaldı. Başlanğıc qarışıqda qazların həcm payını hesablayın.

**Cavab: 60%  $\text{H}_2$**

14. Hidrogen-peroksiddən raket mühərriklərində maye oksigen əvəzinə istifadə olunur. Tərkibində 37% C, 13% H<sub>2</sub> və 50% O<sub>2</sub> olan maye yanacağıın 1 kq-nın tam yandırılması üçün nə qədər hidrogen-peroksid (100%-li hesabı ilə) tələb olunduğunu hesablayın.

**Cavab: 3,242 kq**

15. 4,2 q kalsium-hidridin su ilə qarşılıqlı təsirindən 4 l (n.ş) hidrogen ayrılmışdır. Hidriddə qarışığın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 10,7%**

16. Nə üçün hidrogen molekulu ilə suyun oksigeni arasında hidrogen rabitəsi yaranmır? Fikrinizi tamamlayın.

17. Nə üçün hidrogen-peroksidi həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici xassələr göstərir? Cavabınızı misallarla izah edin.

18. Hidrogenlə oksigenin bir-bəşə qarşılıqlı təsirindən hidrogen-peroksidi almaq olarmı? Cavabınızı əsaslandırın.

19. Hidrogenə görə sıxlığı 8,5 olan bir litr qarışıq hazırlamaq üçün (n.ş) hansı həcmdə H<sub>2</sub> və O<sub>2</sub> götürmək lazımdır?

**Cavab: 500 ml H<sub>2</sub>, 500 ml O<sub>2</sub>**

20. 1000 kq 37%-li xlorid turşusu məhlulu almaq üçün hansı həcmdə (n.ş) hidrogen və xlor tələb olunur?

**Cavab: 11,3·10<sup>4</sup> l H<sub>2</sub>, 11,3·10<sup>4</sup> l Cl<sub>2</sub>**

21. Hidrogen və azot qarışığını yandırdıqda qarışığın həcmi 2 dəfə azalmışdır. Qazların həcmi normal şəraitdə müəyyənləşdirilmişdir. Qaz qarışığında hidrogen və azotun həcm faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 50% H<sub>2</sub>**

22. 17<sup>o</sup> C və 101,3 kPa şəraitində 5,5 q CaH<sub>2</sub>-in su ilə reaksiyasından neçə litr hidrogen ayrılacaqdır?

**Cavab: 6,23 l**

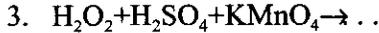
23. Ağır sudan aşağıdakı maddələrin alınması reaksiyaların tənliklərini yazın.

1) D<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 2) Ca(OD)<sub>2</sub>; 3) D<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

24. Sizə məlum olan turşuların hansında kütləcə daha çox hidrogen vardır? Fikrinizi hesablamalarla tamamlayın.

25. Su molekulunda və su molekulları arasındakı rabitənin sxemini çəkin.

26. Aşağıdakı reaksiyaları tamamlayın.



27. 150 ml 12%-li KOH məhluluna ( $\rho = 1,109 \text{ q/ml}$ ) 37,8 q alüminiumla təsir etdikdə neçə litr hidrogen qazı (n.ş) ayrılacaqdır?

**Cavab: 11,96 l**

28. Metal və qeyri-metalların hidrogenli birləşməsində kimyəvi rabitənin təbiətində fərq nədədir? Cavabınızı əsaslandırın.

29. Təbii suyu distillə edərkən nə üçün ona kalium-permanqanat qatırlar? Cavabınızı əsaslandırın.

30. 1,2 A cərəyan şiddətində və 3 saat ərzində KOH-in suda məhlulunu elektroliz etmişlər. Bu zaman katod üzərində ayrılan hidrogenin həcmi hesablayın.

**Cavab: 1,5 l**

31. 8,93 q qurğuşun 2-oksidi hidrogenlə reduksiya edərkən 0,54 q su alınmışdır. Bu zaman nə qədər oksidin reduksiya olduğunu hesablayın.

**Cavab: 6,696 q**

32. İki litr (n.ş) hidrogen almaq üçün dəmirə nə qədər 30%-li xlorid turşusu ilə təsir etmək lazımdır?

**Cavab: 21,7 q**

33. Hidrogeni oksigen, karbon qazı və azotdan necə fərqləndirmək olar?

34. Hidridin tərkibində 7,69% hidrogen vardır. Hidridin kimyəvi formulu  $\text{XH}_2$ -dir. Hidridin tərkibində hansı elementin olduğunu müəyyən edin.

35. Nə üçün içməli su elektrik cərəyanını keçirir, distillə suyu isə keçirmir? Cavabınızı əsaslandırın.

36. Birləşmələrin tərkibinə hidrogenin  $H^+$  və  $H^-$  ionları daxil ola bilərlərmi? Cavabınızı əsaslandırın.

37. Hidrogen elementi hansı metallar və qeyri-metallarla bir-başa reaksiyaya daxil olmur?

38. Aşağıda verilmiş maddələrdən hansıları hidrogenin alınması üçün istifadə oluna bilər?

1. NaOH; 2.  $H_2O$ ; 3.  $H_2SO_4$ ; 4.  $H_2CO_3$ ; 5. HCl; 6. C, S, Cu, Zn, Fe, Al  
Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla tamamlayın.

39. Reaksiya tənliklərini yazmaqla suyun kimyəvi xassələrini və təbii sahələrini göstərin.

40. Nə üçün hidrogenlə oksigen adi şəraitdə reaksiyaya daxil olmur? Lakin  $700^\circ C$ -temperaturda ani halda reaksiya baş verir? Cavabınızı əsaslandırın.

41. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



42. Tutumu 12 l olan balon  $0,96 \cdot 10^5$  Pa təzyiq altında  $17^\circ C$  temperaturda hidrogenlə doldurulmuşdur. Normal şəraitdə qazın tutduğu həcmi hesablayın.

*Cavab: 10,7 l*

43. Həcmi 500 ml-lik qapalı qabda sıxlığı 1,124 olan 50 ml 25%-li xlorid turşusu və 0,5 q Zn vardır. Qabdakı ilk təzyiq 1 atm olarsa, reaksiya qurtardıqdan sonra neçə olar? Qabın temperaturu  $0^\circ C$ -dir.

*Cavab: 1,34 atm.*

44. Molekulyar və atomar hidrogenin kimyəvi aktivliyinin fərqi misallarla izah edin.

45. Metal və qeyri-metal hidridlərin hidrolizi necə gedir? Kaliyum-hidridin və silisium-hidridin hidroliz reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

46. Hidrogen təbiətdə nə şəkildə və hansı miqdarda tapılır? Onun qələvi metallar və halogenlərlə hansı oxşar cəhətləri vardır? Cavabımızı əsaslandırın.

47. Hidrogen peroksidin ( $H_2O_2$ ) turşu kimi dissosiasiyasının tənliyini tərtib edin.

48. 68 q hidrogen-peroksid almaq üçün barium-peroksidinə nə qədər sulfat turşusu ilə təsir etmək lazımdır?

*Cavab: 196 q*

49. 11,2 l hidrogen-xloridin 100 q suda həll edilməsindən alınan məhlula 13 q Zn daxil edilmişdir. Bu zaman ayrılan hidrogen qazının həcmi hesablayın.

*Cavab: 4,48 l*

50. 3 q sinkin 18,69 ml 14,6%-li HCl məhluluna ( $\rho = 1,07 \text{ q/sm}^3$ ) təsirindən ayrılan qaz közərdilmiş 4 q CuO üzərindən buraxılmışdır. Alınmış qarışıqdan mis metalını ayırmaq üçün hansı həcmdə 19,6 %-li  $H_2SO_4$  məhlulu ( $\rho = 1,14 \text{ q/sm}^3$ ) lazımdır? Bu zaman neçə qram mis alınır?

*Cavab: 4,4 ml, 2,56 q Cu*

51. 600 ml hidrogen ilə oksigen qarışığını partlatmışlar. Qarışıq normal şəraitə gətirdikdən sonra onun həcmi 150 ml olmuşdur. Bu şəraitdə su mayeləşmişdir. Qarışıqda hidrogen və oksigenin miqdarını hesablayın.

*Cavab: 300 ml  $H_2$*

52. Nə üçün guruldayıcı qazın temperaturu hidrogenin havada yanma temperaturundan yüksək olur? Cavabımızı əsaslandırın.

53. Nə üçün nitrobenzolun reduksiyası zamanı ona turşu və dəmir pasta əlavə edilir. Baş verən reaksiya tənliklərini yazın.

54. Birləşmələrdə hidrogen atomu hansı oksidləşmə dərəcələri göstərir? Fikrinizi misallarla sübut edin.

55. Hidrogenin izotoplarının formullarını yazın və onların bir atomunda, bir molekulunda və bir molunda olan quruluş hissəciklərinin sayını göstərin.

56. Suyun kondensasiya olunmasını nəzərə alıb qapalı şəraitdə elektroliz prosesində nə qədər təzyiq yaradacağını hesablayın.

*Cavab: 1866,6 atm.*

57. Hidrogenin oksigen artığında yandırılması zamanı qaz qarışığının həcmi 24 ml (n.ş) azalmışdır. Hidrogenin başlanğıc həcmi tapın.

*Cavab: 160 ml*

58. İçində perhidrol olan şüşənin etiketində yazılmışdır ki, 30%-li hidrogen-peroksiddir və onun bir həcmi 100 həcm oksigen verir. Etiketdə yazılan düzdürmü? 30%-li perhidrolun sıxlığı 1,113-dür. Cavabınızı hesablama yolu ilə dəqiqləşdirin.

59. Diametri 8 metr olan şarı hidrogenlə doldurmaq üçün lazım olan 45%-li sulfat turşusu məhlulunun və sink metalının kütləsini hesablayın.

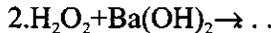
*Cavab: 782,3 kq*

60. Hidrogen molekulunun elektron formulu və quruluşunu tərtib edin.

61. Hidrogen-peroksidin ikili-oksidləşdirici və reduksiyaedici xassələrini xarakterizə edən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

62. Hidrogenin laboratoriyada və sənayedə alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın və hidrogenin fiziki xassələrini göstərin.

63. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



64. 300 ml 0,2 M  $H_2SO_4$  məhluluna 9,75 q Cu və Zn qarışığı daxil edilmişdir. Qarışıqda metalların kütlə nisbəti 2:1 kimidir. Normal şəraitdə ayrılan hidrogen qazının həcmi hesablayın.

*Cavab: 1,12 l*

65. Hidrogenin nisbi atom kütləsi 1,00797-dir. Təbii hidrogendə neçə faiz deuterium olduğunu hesablayın. Protiumun nisbi atom kütləsi 1,00782, deuteriumun isə 2,01410-dur.

*Cavab: 0,015*

66. Quruluş və xassələrinə görə D.İ.Mendeleyev dövrü sistemi elementlərin hidridlərini hansı siniflərə bölmək olar? Fikrinizi misallar göstərməklə aydınlaşdırın.

67. Praktiki çıxımın 98% olduğunu nəzərə almaqla 5 mol  $BaO_2$ -dən nə qədər 30%-li  $H_2O_2$  (perhidrol) hazırlamaq mümkün olacağını hesablayın.

*Cavab: 555,33 q*

68.  $117^\circ C$ -də və atmosfer təzyiqi altında 160 ml hidrogen-oksigen qarışığı partladıldı. Reaksiyadan sonra artıq qalan oksigenin normal şəraitdə həcmi 21 ml oldu. Başlangıç qarışıqda qazların həcmi hesablayın.

*Cavab: 80,66 ml  $H_2$ , 73,33 ml  $O_2$*

69. Perhidrolda turşu qarışığı olub-olmadığını bilmək üçün əvvəlcə onu su ilə durulaşdırır, içərisinə azca manqan 4-oksid əlavə edir, sonra isə məhlulu indikatorla yoxlayırlar.  $MnO_2$  əlavə edildikdə hansı hadisə baş verdiyini və onu əlavə etməyin nə üçün zəruri olduğunu izah edin.

70. Hidrogen və oksigenin mövcud təbii izotopları əsasında alınan su molekullarının formullarını yazın və onlarda hidrogen və oksigenin kütlə paylarını faizlə hesablayın.

71. Sinklə dəmirin ərintisi ilə xlorid turşusuna təsir etdikdə 0,896 l, qələvi ilə təsir etdikdə isə 0,448 l hidrogen alınır. Ərintidə sink və dəmirin kütlə payını faizlə hesablayın.

**Cavab: 53,71%, 46, 29%**

72. Hidrogen-peroksidə adətən turşu kimi də baxırlar. Bunda turş mühiti adi turşuları təyin edən rəngli indikatorlarla müəyyən-ləşdirmək olarmı? Cavabınızı əsaslandırın.

73. Hidrogen-peroksid nişasta məhlulu və KJ hopdurulmuş kağıza ozon kimi təsir göstərir. Reaksiyanın molekulyar tənliyini yazın. Ozon və hidrogen-peroksidin kimyəvi cəhətdən oxşarlığını göstərin.

74. Şimşək çaxmaqla yağan yağış suyunun tərkibində nitrat, nitrit, sulfat turşusu və onların duzlarının olması müəyyənləşdirilmişdir. Yağış suyunda bu turşuların və duzların əmələ gəlməsini izah edin. Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

## 4. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Hidrogen haqqında deyilənlərdən hansı səhvdir?

A	Təbii birləşmələri zəngin olan elementlərdən biridir.
B	İstilikkeçirmə qabiliyyəti bütün qazlara nisbətən üstündür.
C	Xüsusi ləmpalarda oksigenlə qarışdırıb yandırdıqda temperatur $3000^{\circ}\text{C}$ -yə çatır.
D	Rəngsiz, iysiz, dadsız və suda yaxşı həll olan qazdır.
E	İnsan orqanizminin 8-10%-ni təşkil edir.

2. Hidrogen-peroksid haqqında deyilənlərdən hansı səhvdir?

A	Molekulları arasında hidrogen rabitəsi əmələ gəlir.
B	Kimyəvi reaksiyalarda həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici olur.
C	Zəif ikiəsaslı turşudur.
D	Molekulunda O-O rabitəsinin enerjisi O-H rabitəsinin enerjisindən təqribən iki dəfə azdır.
E	Suda həll olmayan özlü mayedir.

3. Cədvələ əsasən hansı reaksiya hidrogenin laboratoriya şəraitində alınmasını düzgün əks etdirmir?

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
A	$2\text{Al} + 6\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O}$	$2\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 3\text{H}_2$
B	$\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
C	$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (duru)	$\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
D	$2\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$2\text{CO}_2 + 6\text{H}_2$
E	$\text{Zn} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$

4. Hansı cavabda  $\text{H}_2$  ilə reaksiyaya daxil olan maddələr sırası düzgün verilmişdir?

A	$\text{SO}_2$	$\text{CO}$	$\text{MoO}_3$	$\text{C}_6\text{H}_6$	$\text{N}_2\text{O}$
B	$\text{CuO}$	$\text{NH}_3$	$\text{P}$	$\text{Cl}_2$	$\text{Fe}$
C	$\text{CO}$	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{NaOH}$	$\text{Al}$	$\text{CuO}$

D	F <sub>2</sub>	S	H <sub>2</sub> S	Ba(OH) <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O
E	SO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HCl	Li	WO <sub>2</sub>

5. Cədvələ əsasən hansı cavabda verilmiş metallarda hidrogen praktiki olaraq həll olmur?

A	Co	Ti	W	Ta	Zn	U
B	Cu	Cd	Ag	Mo	Th	Cr
C	Hg	W	Zn	Jn	Au	Cd
D	W	Jn	Nb	Pt	Fe	Hf
E	Mo	Pt	Ta	V	Zr	Hg

6. Hidrogen haqqında deyilənlərdən hansı doğrudur?

1.	Canlı Aləmi təşkil edən müxtəlif üzvi birləşmələrin əsas tərkib hissələrindən biridir.
2.	Molekulu yüksək davamlılığa və kiçik polyarlaşma qabiliyyətinə malikdir.
3.	Atomu bütün mövcud olan element atomlarından ən mürəkkəbidir.
4.	Adi şəraitdə müxtəlif aqreqat hallarda mövcud olan birləşmələr əmələ gətirir.
5.	SiH <sub>4</sub> – birləşməsində +1 oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

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

7. Cədvələ əsasən hansı reaksiya tənlikləri doğrudur?

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
	adi şəraitdə	
1.	MgO + H <sub>2</sub> O	Mg(OH) <sub>2</sub>
2.	H <sub>2</sub> + F <sub>2</sub>	2HF
3.	2Al + 3H <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 3H <sub>2</sub>
4.	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> + H <sub>2</sub> O	2HMnO <sub>4</sub>
5.	H <sub>2</sub> + S	H <sub>2</sub> S

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

8. Cədvələ əsasən hidrogenin sənayedə tətbiqinin əks etdirən reaksiya tənliliklərini göstərin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1.	$H_2 + Cl_2$	$2HCl$
2.	$2Na + 2H_2O$	$2NaOH + H_2$
3.	$Fe_2O_3 + H_2$	$Fe + H_2O$
4.	$2H_2 + O_2$	$2H_2O$
5.	$N_2 + 3H_2$	$2NH_3$

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

9. Deyilənlərdən hansı **doğru** deyildir?

A	Hidrogenin qaz qarışığından və ya kiçik məsamələri keçməkdə difuziya sürəti bütün qazlara nisbətən yüksəkdir.
B	Hidrogen yer atmosferində molekul şəklində, günəş və ulduzlarda isə atomlar şəklində olur.
C	Hidrogen maye halda olan maddələrdə yaxşı həll olur.
D	$4000^{\circ}C$ –dən yuxarı temperaturda hidrogen atomlar şəklində olur.
E	Hidrogen molekulu orto- və para- olmaqla iki modifikasiyaya malikdir.

10. Cədvələ əsasən hansı cavabda verilmiş metallarda hidrogenin həll olması **temperatur artdıqda artır**?

A	Fe	Ti	Hf	Cu	Pt	V
B	U	Nb	Ta	Zr	Ti	U
C	W	Mo	Pt	Hg	Ag	Ni
D	Cr	Jn	Cu	Th	Ta	Co
E	Mo	Ag	Ni	Cu	Cr	Pt

11. Cədvələ əsasən hansı reaksiya hidrogenin sənayedə alınmasını **əks etdirmir**?

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
A	$Zn + 2HCl$	$ZnCl_2 + H_2$
B	$C + H_2O$	$CO + H_2$

C	$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{NaOH}$ (K) (A)
	$\text{CH}_4 \xrightarrow{1000^\circ\text{C}}$	$\text{C} + 2\text{H}_2$
E	$\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO} + 3\text{H}_2$

12. Cədvələ əsasən hansı reaksiyalarda hidrogen oksidləşdirici xassə göstərir?

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1.	$\text{CuO} + \text{H}_2$	$\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
2.	$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$	$\text{C}_2\text{H}_6$
3.	$\text{Ca} + \text{H}_2$	$\text{CaH}_2$
4.	$\text{SO}_2 + \text{H}_2$	$\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
5.	$2\text{Na} + \text{H}_2$	$2\text{NaH}$

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

13. Hansı cavabda  $\text{H}_2$  ilə bir başa qarşılıqlı təsirdə olmayan elementlər sırası verilmişdir.

A	C	K	S	P	$\text{Cl}_2$
B	Fe	Li	$\text{F}_2$	He	$\text{O}_2$
C	Al	Si	Mn	P	Fe
D	S	Ca	Na	$\text{Br}_2$	$\text{J}_2$
E	Si	$\text{N}_2$	Mg	C	Al

14. Cədvələ əsasən döner reaksiya tənliklərini göstərin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1.	$\text{Ca} + \text{H}_2$	$\text{CaH}_2$
2.	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2$	$2\text{NH}_3$
3.	$\text{H}_2 + \text{S}$	$\text{H}_2\text{S}$
4.	$\text{H}_2 + \text{J}_2$	$2\text{HJ}$
5.	$\text{C} + 2\text{H}_2$	$\text{CH}_4$

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

15. Deyilənlərdən hansı **doğru** deyildir?

1	Hidrogəndən çətin əriyən metalları əritmək, kəsmək və qaynaq edilməsində istifadə edilir.
2	Hidrogen-peroksiddən tibbdə dezinfeksiyaedici və qanaxmanı dayandıran preparat kimi istifadə edilir;
3	Hidrogəndən məsaməli materialların (penoplast) hazırlanmasında istifadə edilir.
4	Hidrogen molekulunda hidrogen rabitəsi vardır.
5	Hidrogen maye halda rəngsiz, bərk halda isə qara oxşar ağı kütlədir.

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

16. Cədvələ əsasən X,Y,Z maddələrin atom kütlələri arasında **münasibəti müəyyən edin**.

	Reaksiyaya daxil olanlar	Reaksiya məhsulları
1.	${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$	${}^3_1\text{H} + \text{X}$
2.	$\text{Y} + {}^1_0\text{n}$	${}^3_1\text{H} + {}^4_2\text{He}$
3.	${}^1_3\text{H}$	$\text{Z} + \beta^-$

A)  $m_x > m_y > m_z$ ; B)  $m_z < m_y < m_x$ ; C)  $m_x = m_y < m_z$ ; D)  $m_x = m_y = m_z$ ; E)  $m_y > m_x > m_z$ .

17. Cədvələ əsasən hansı halda hidridlərin adı **düzgün verilmişdir?**

	İon hidridləri	Kovalent hidridləri
1.	$\text{CaH}_2$	$\text{AlH}_3$
2.	$\text{GeH}_4$	$\text{NaH}$
3.	$\text{AlH}_3$	$\text{SnH}_4$
4.	$\text{KH}$	$\text{PbH}_4$
5.	$\text{LiH}$	$\text{BaH}_2$

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

18. Hidrogenlə reaksiyaya daxil olan maddələr sırasını **göstərin?**

A	CuO	Fe	Ca <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	Hg	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
B	SO <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	Cu	H <sub>2</sub> S	CaCl <sub>2</sub>
C	WO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Ag	FeS <sub>2</sub>
D	Na	La	Al	Be	NaOH
E	HN <sub>3</sub>	La	ReS <sub>2</sub>	TiCl <sub>4</sub>	Re <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

19. Cədvələ əsasən hansı halda hidridlərin adı düzgün verilmişdir?

	Əsasi xassəli hidridlər	Turşu xassəli hidridlər
1.	NbH	CaH <sub>2</sub>
2.	KH	SiH <sub>4</sub>
3.	SnH <sub>4</sub>	HfH <sub>2</sub>
4.	NaH	SnH <sub>4</sub> (BH <sub>3</sub> )
5.	AlH <sub>3</sub>	TiH <sub>2</sub>

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

20. Temperatur artdıqca hidrogenin həllolması azalan metallar sırasını göstərin.

A	Th	Nb	Ti	Hf	Nb	U
B	Co	Au	Ta	Ag	Mo	Cu
C	Nb	Ta	Th	U	Mo	Zn
D	W	Zn	Jn	Th	U	Pt
E	Ag	Cu	Ni	Ta	Hf	Zr

## FƏSİL III

## I A QRUP ELEMENTLƏRİ

## 1. Qısa xarakteristikası.

D.İ.Mendeleyev dövrü sisteminin birinci qrup əsas yarımqrupuna litium (*Li*), natrium (*Na*), kalium (*K*), ribidium (*Rb*), sezium (*Cs*) və fransium (*Fr*) – s elementləri daxildir. Bu elementlərə *qələvi metallar* deyilir. Bu da onların hidrokksidlərinin hələ qədim zamanlardan qələvi adı ilə məlum olmasından irəli gəlir. Bunlardan:

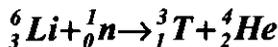
▲ *Litium* – elementini 1817-ci ildə İsveçrə alimi *J.A.Arvedson* lepidolit mineralının analizi zamanı kəşf etmişdir. Elementi sərbəst halda isə 1855-ci ildə bir-birindən asılı olmayaraq alman kimyaçısı *R.Bunzen* və ingilis kimyaçısı *O.Matissen* almışlar. Litium elementinin adı *yunan* sözü olan «*litos*» sözündən götürülmüşdür ki, bunun da mənası «*daş*» deməkdir.

*Litium təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində yayılmışdır.* Ona, həmçinin bir sıra mineral sularında da rast gəlinir. Bu cür suların bəzilərindən hətta litium istehsalında bir mənbə kimi də istifadə edilir. Şəkər çuğunduru və tütündə litiumun olduğu müəyyən edilmişdir. Litiumun yer qabığında nisbətən az yayılan element olduğuna baxmayaraq, indiyə kimi onun 150-dən çox mineralda olduğu təsdiq edilmişdir.

## ————— Litiumun təbii birləşmələri —————

- $Li[Al(SiO_3)_2]$  – spodumen
- $LiFe[PO_4]$  – trifilin
- $LiAlF[PO_4]$  – ambliqonit
- $Li_2Al_2(SiO_3)_3(F,OH)_2$  – lepidolit
- $Li(Mn,F)PO_4$  – litiofilit
- $(Li,Na)Al[Si_4O_{10}]$  – petalit

Litiuma təbiətdə iki izotop  ${}^6Li$  (7,30 %) və  ${}^7Li$  (92,7%) şəklində rast gəlinir. Onun həmçinin süni yolla radioaktiv izotopları da alınmışdır.  ${}^6Li$  – izotopundan aşağıdakı reaksiya üzrə hidrogenin *tritium* izotopunun alınmasında istifadə olunur.



Litium gümüşü-ağ rəngli, yumşaq və ən yüngül metaldir. Bu elementi adətən ağız ərəndilib bağlanmış şüşə qabda, vazelin və ya parafin təbəqəsi altında saxlayırlar.

▲ *Natrium* – elementini sərbəst halda 1807-ci ildə ingilis kimyaçısı *H.Devi* natrium-hidroksidin ərintisinin elektrolizi zamanı almışdır. Elementin adı qədimdə onun yunanca “nitron” və ya ərəbcə “natron” adı altında yuyucu vasitə kimi tətbiq edilən təbii karbonatı ilə əlaqədardır.

*Natrium təbiətdə yalnız birləşmə şəklində tapılır.* Natrium planetimizdə geniş yayılmış elementlərdən biridir. Onun günəş atmosferində və kainatın ulduzlararası hissəsində də mövcudluğu müəyyən edilmişdir. Onun birləşmələrinə okean, göl və çay sularında da rast gəlinir. Bitki və heyvan orqanizmlərində natriumun birləşmələrinə əsasən *NaCl* şəklində təsadüf edilir. Qanda *Na<sup>+</sup>* ionu 0,32%, sümükdə 0,6% , əzələ toxumalarında isə 0,6-1,5%-dir.

#### —————*Natriumun təbii birləşmələri*—————

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>NaCl</i> – qalit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> – tenardit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10 H<sub>2</sub>O</i> – mirabilit</li> <li>• <i>NaNO<sub>3</sub></i> – çili şorası</li> <li>• <i>Na<sub>3</sub>[AlF<sub>6</sub>]</i> – kriolit</li> <li>• <i>Na[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>]</i> – albit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 3 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> – qlazerit</li> <li>• <i>NaAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12 H<sub>2</sub>O</i> – solfatarit</li> <li>• <i>Na(FeO<sub>3</sub>) · (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 3H<sub>2</sub>O</i> – natroyarozit</li> <li>• <i>NaNO<sub>3</sub> · Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O</i> – darapskit</li> <li>• <i>NaF · NaCl · 2 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> – sulfoqalit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · CaCO<sub>3</sub> · 5 H<sub>2</sub>O</i> – natrokalsit</li> <li>• <i>NaCaB<sub>5</sub>O<sub>9</sub> · 6H<sub>2</sub>O</i> – tinkolsit</li> <li>• <i>Na<sub>3</sub>[Al<sub>3</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>12</sub>] · NaCl</i> – sodalit</li> <li>• <i>Na[AlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>] · H<sub>2</sub>O</i> – analçim</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Na<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2SiO<sub>2</sub></i> – nefelin</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · NaHCO<sub>3</sub> · 2H<sub>2</sub>O</i> – trona</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · CaSO<sub>4</sub></i> – qlauberit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · MgSO<sub>4</sub> · 4H<sub>2</sub>O</i> – ostraxanit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · MgSO<sub>4</sub> · 2 ½ H<sub>2</sub>O</i> – leveit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10 H<sub>2</sub>O</i> – boraks</li> <li>• <i>3Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · MgSO<sub>4</sub></i> – vantqoffit</li> <li>• <i>5NaF · 3AlF<sub>3</sub></i> – xiolit</li> <li>• <i>NaAlF[AsO<sub>4</sub>]</i> – duranqit</li> <li>• <i>NaCaAlF<sub>6</sub> · H<sub>2</sub>O</i> – paxnolit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · CaCO<sub>3</sub> · 2H<sub>2</sub>O</i> – pirssonit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · [Al(OH)<sub>2</sub>]<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></i> – dausonit</li> <li>• <i>Na<sub>2</sub>CaB<sub>6</sub>O<sub>11</sub> · 7H<sub>2</sub>O</i> – franklandit</li> <li>• <i>NaAl[Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>]</i> – jadeit</li> <li>• <i>Na<sub>3</sub>[Al<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>10</sub>]</i> – natrolit</li> </ul> |
|--|--|

- $NaFe[Si_2O_4]$  –akmit
- $Na_3[Al_3Si_3O_{12}] \cdot Na_2[SO_4]$  –nozean
- $Na_3[Al_3Si_3O_{12}](Na, Ca)[SO_4]$  –qayuin
- $Na_3[Al_3Si_3O_{12}]Na_2S_2$  –lazurit
- $Na_2Al_2[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$  –paraqonit
- $(Na, Ca)[Al_2Si_4O_{12}] \cdot 6H_2O$  –xabazit
- $NaCa_2[Al_3Si_5O_{20}] \cdot 6H_2O$  – tomsonit

Natriumun  $^{23}Na$  (100%) olmaqla bir stabil təbii izotopu vardır.

Natrium gümüşü-ağ rəngli, bıçaqla asan kəsilən yumşaq və yüngül metaldır. Onu ya havası sovrulmuş bağlı qabda və ya ağ neft altında saxlayırlar.

▲ **Kalium**- elementini ilk dəfə 1807-ci ildə ingilis kimyaçısı **H.Devi** kalium-hidroksid ərintisinin elektrolizi zamanı almışdır. Elementə verilən kalium adı ərəbcə «*kili*» sözündən götürülmüşdür ki, onun da mənası «*bitki külü*» deməkdir. Elementin rus dilində «*kalii*» adlandırılması 1831-ci ildə **Q.İ.Hess** tərəfindən təklif edilmişdir.

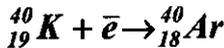
**Kalium təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində yayılmışdır.** Onun birləşmələrinə okean, göl və çay sularında da rast gəlinir. Kaliuma həmçinin bitki külündə birləşmə şəklində rast gəlinir.

#### ————— Kalium təbii birləşmələri —————

- |   |   |
|---|---|
| • $KCl$ – silvin                            | • $2KCl \cdot FeCl_2 \cdot 2H_2O$ – duqlasit                    |
| • $NaCl \cdot KCl$ – silvinit               | • $2KCl \cdot FeCl_3 \cdot H_2O$ – eritrosiderit                |
| • $K[AlSi_3O_8]$ – ortoqlaz                 | • $K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$ – sinqenit                  |
| • $K_2SO_4$ – arkanit                       | • $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$ – poliqaalit |
| • $K_2SiF_6$ – şegiertit                    | • $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ – şenit                    |
| • $KNO_3$ – kalium şorası                   | • $K(AlO)_3(SO_4)_2 \cdot 3H_2O$ – alunit                       |
| • $K[AlSi_2O_6]$ – leysit                   | • $K(FeO)_3(SO_4)_2 \cdot 3H_2O$ – yarozit                      |
| • $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ – karnalit | • $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$ – muskovit                     |
| • $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ – kainit   | • $KMg_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$ – floqopit                     |
| • $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ – lanqbeynit      | • $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ – kalinit                          |

- $K(Mg, Fe)_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$  – biotit
- $KCa_4F(Si_8O_{20}) \cdot 8H_2O$  – apofillip

Kaliumun iki təbii stabil  $^{39}K$  (93,10%),  $^{41}K$  (6,88%) və bir təbii radioaktiv  $^{40}K$  (0,02%) – izotopu vardır. Qeyd etmək lazımdır ki, təbii radioaktiv izotopa malik olan yüngül elementlərdən biri də məhz kaliumdur.  $^{40}K$  – izotopunun yarımparçalanma dövrü  $16,1 \cdot 10^8$  ildir. Onun yalnız 88%-i  $\beta$  parçalanmaya uğrayaraq  $^{40}Ca$  izotopuna çevrilir. Qalan 12%-i isə radioaktivliyin xüsusi növü olan «*K-zəbtetmə*» də iştirak edərək  $^{40}Ar$  izotopuna çevrilir.



Məhz, yer atmosferində  $^{40}Ar$  izotopunun nisbətən çox miqdarda olması, onun  $^{40}K$  izotopunun «*K-zəbtetmə*» üzrə gedən radioaktiv çevrilməsi nəticəsində əmələ gəlməsi ilə bağlıdır.

$^{40}K$  – izotopundan tərkibində kalium olan mineralların yaşının təyində istifadə olunur.

▲ *Ribidium* – elementini 1861-ci ildə alman alimləri *R. Bunzen* və *Q. Kirxhof* spektral analiz üsulu ilə kəşf etmişlər. Elementin ribidium adlandırılması onu xarakterizə edən spektr xətlərin rənginin latınca adına görə verilmişdir. Belə ki, «*rubidus*» – tünd qırmızı deməkdir.

*Ribidiuma təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir.* Ona, az miqdarda təbii sularla, xüsusən, okean sularında və bəzi mineral bulaqların suyunda rast gəlinir. Torpaqda və bitki külünün tərkibində (əsasən şəkər qamışında) 0,2%-ə qədər ribidium olur.

### ————— Ribidiumun təbii birləşmələri —————

Ribidiuma əsasən kalium, litium və sezium-alümosilikatlarının tərkibində rast gəlinir. Belə minerallara  $Cs[AlSi_2O_7] \cdot nH_2O$ ,  $[KLi_2Al(Si_4O_{10})][F, OH]$  və  $KAl[Si_3O_8]$  – misal göstərmək olar. Sonuncu mineralda 3,2 %-ə qədər  $Rb_2O$  olur.

Ribidium elementinin iki təbii izotopu  $^{85}Rb$  (72,15%) və  $^{87}Rb$  (27,85%) vardır. Bunlardan  $^{87}Rb$  –  $\beta$ -radioaktiv olub, yarımparçalanma dövrü  $6,1 \cdot 10^{10}$  ilə yaxındır.  $^{87}Rb$  – izotopu özündən elektron

seli buraxaraq tədricən *Sr*-elementinə çevrilir. Ribidiumun kütlə ədədi *81+91* olan *10*-süni radioaktiv izotopları da alınmışdır. Bunlardan kütlə ədədi *85*-dən az olanlar *pozitron* ( $\beta^+$ ), *85*-dən çox olanlar isə  $\beta^-$ -şüaları özündən buraxırlar. Birinci qrup izotopların yarımparçalanma dövrü *4,7 saatdan 83 günə* qədər olduğu halda, ikinci qrup izotoplarının isə bir neçə *saniyə* və *dəqiqəyə* bərabərdir.

▲ *Seziyum* – elementi *1860-cı* ildə alman alimləri *R. Bunzen* və *Q. Kirxhof* tərəfindən spektral analiz vasitəsilə kəşf edilmişdir. Spekrtdə iki açıq göy rəngli xarakterik xətt əmələ gətirdiyi üçün elemente *seziyum* adı verilmişdir. Beləki latınca “*calsius*” göy deməkdir.

*Seziyum təbiətdə litium, berellium, tantal və s. ilə birlikdə tapılır.*

### ————— Seziyumun təbii birləşmələri —————

• *CsAl(Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>)* - pollusit

Seziyumun <sup>133</sup>Cs (*100%*) olan bir stabil təbii izotopu vardır. Onun həmçinin kütlə ədədi *125+142* arasında dəyişən *15* radioaktiv izotopları da süni yolla alınmışdır. Bunlardan kütlə ədədi *133*-ə qədər olan izotoplar radioaktiv parçalanma zamanı özlərindən *pozitron*, *133*-dən yuxarı olan izotoplar isə elektron buraxırlar. Seziyumun süni izotopları həmçinin atom reaktorlarında uranın parçalanması zamanı da əmələ gəlir.

Seziyum açıq-qızılı rəngli yüngül və yumşaq metaldir. Başqa qələri metallara nisbətən asan ərime qabiliyyəti və yüksək uçuculuğu ilə fərqlənir.

▲ *Fransium* –elementinin mövcudluğu haqqında ilk məlumatı *1870-ci* ildə rus alimi *D.İ. Mendelejev* vermiş və bu elementi “*eka-seziyum*” adlandırmışdır. Sonralar *1939-cu* ildə fransız kimyaçısı *Marqarita Pere* tərəfindən aktiniumun alınması zamanı kəşf edilmiş və ona “*aktinium-K*” adı verilmişdir. *1946-cı* ildə isə *Pere* bu elementi öz vətəninin şərəfinə *fransium* adlandırmışdır.

**Fransium radioaktiv elementdir.** Təbiətdə o, aktiniumdan başqa cüzi miqdarda həmçinin uranın radioaktiv parçalanması zamanı meydana çıxır.

Fransiumun **8-izotopu** məlumdur. Bu izotopların “yaşama” müddəti çox qısamdır. Onun daha çox “yaşayan” izotopunun  $^{223}\text{Fr}$  yarımparçalanma dövrü 20 dəqiqədir. Bu izotopu uranın protonlar ilə şüalandırması zamanı alırlar.

## 2. I A qrup elementlərinin və onların birləşmələrinin tətbiq sahələri

### Qələvi metallar və birləşmələri

- **Litium** – metalların istehsalında, oksigen, azot, fosfor və sairə qeyri-metalların kənar edilməsində, raket yanacağı kimi,
- $^6\text{Li}$  **izotopu** – sənayedə tritiumun alınmasında,
- $\text{Li}_2\text{O}$  – şüasındırma əmsalı yüksək olan şüşə istehsalında,
- $\text{LiOH}$  – qələvi akkumulyatorlarında elektrolit kimi,
- $\text{LiH}$  –hidrogen bombasının istehsalında ,
- **Litium birləşmələri** – şüşə sənayesində aşağı temperaturda ərimeyən və istiliyə davamlı şüşə istehsalında, rentgen boruları və televiziya kinoskoplari üçün şüşə alınmasında, saxsı və çini məmulatı sənayesində,
- **Natrium** – xüsusi rəngli qaz lampalarının hazırlanmasında, reduksiyaedici kimi, üzvi sintezdə,
- **Na (ərimiş halda)** – təyyarə mühərriklərində, istilik çıxarıcı və nüvə reaktorlarında istilik daşıyıcı maddə kimi,
- $\text{Na}_2\text{S}_x$  ( $x=2,3,4,5\dots$ ) – texnikada başlıca olaraq gön sənayesində dərinin tükədən təmizlənməsi məqsədilə,
- $\text{NaOH}$  – süni ipək, kağız, sabun və üzvi boyaların istehsalında, neft məhsulların təmizlənməsində, qələvi akkumulyatorların hazırlanmasında, dəri və toxuculuq sənayesində, sellüloza istehsalında,
- $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – quruducu maddə kimi,
- $\text{NaHSO}_3$  – parçanın ağardılması işində,
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – foto işində, analitik kimyada,

- $Na_2S_2O_3$  (30%-li məhlulu) – yod, xlor, sianid turşusu ilə zəhərlənmə hallarında, qoturluğa qarşı mübarizədə dərman kimi,
- $Na_2SO_3$ ,  $Na_2SO_4$  – şüşə və sulfat turşusu istehsalında, dəri və sabun bişirmə sənayesində, tibbdə,
- $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  – viskoz ipəyi və şüşə istehsalında,
- $Na_2S$  – ultramarin, dərman maddələrin istehsalında, pambıq parçaların boyanmasında, təbabətdə işlətmə dərmanı kimi,
- $NaCl$  – xörək duzu, xörək bişirməsində, qida məhsullarının konservləşdirilməsində, keramika sənayesində, təbabətdə,  $NaOH$ ,  $Cl_2$ ,  $Na$ ,  $H_2$ ,  $HCl$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaClO$ ,  $NaClO_3$ ,  $NaCN$  – istehsalında xammal kimi,
- $Na-Hg$ -ərintisi – reduksiyaedici kimi, üzvi sintezdə, nüvə reaktorlarının soyudulmasında,
- $Na-K$  (1:2) ərintisi – termometrlərdə,
- $KOH$  – kaliumun alınmasında, akkumulyatorların hazırlanmasında, xüsusi məqsədlərlə istifadə olunan sabunların istehsalında, karbonat və xloratların alınmasında və əcazılıq sahəsində,
- $KClO_3$  – pirotexnikada alovlanan qarışıqlar (Benqal məşəli siqnal raketləri), kibrit sənayesində kibrit dənəsinin başı üçün tərkib hazırlanmasında, laboratoriyada oksidləşdirici kimi,
- $KMnO_4$  – tibbdə bakterisid, dezodorasiyaedici (pis iyi aradan qaldıran) və laboratoriyada oksidləşdirici kimi,
- $KNO_3$  – qara barıt istehsalında və yeyinti sənayesində,
- *Javel suyu* – ağardıcı kimi,
- $KCl$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi,
- *Peroksidlər (Na, K)* – xüsusi öleyhqazlarda və sualtı gəmilərdə oksigen mənbəyi kimi,
- *Ribidium* – kimya sənayesində bir katalizator kimi, fotoelementlərdə,
- $RbCl$ ,  $RbBr$ ,  $RbJ$  – yuxu gətirici və ağrını azaldıcı kimi,
- *Seziyum* – xüsusi rentgen borularının və «təsirsiz» qazlarla doldurulmuş işıqlanan boruların istehsalında, fotoelementlərdə, tibbdə qamma-şüa terapiyasında,
- *Seziyum duzları* – tibbdə mədə yarasının müalicəsində,

•  $^{223}\text{Fr}$  - sarkoma (yaman şişlərin bir növü) xəstəliyini müəyyənləşdirməkdə.

Cədvəl 3

## I A qrup elementlərinin bəzi xassələri

Xassələri	${}^3\text{Li}$	${}^{11}\text{Na}$	${}^{19}\text{K}$	${}^{37}\text{Rb}$	${}^{55}\text{Cs}$	${}^{87}\text{Fr}$	
Xarici elektron konfigurasiyası	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$	$5s^1$	$6s^1$	$7s^1$	
Nisbi atom kütləsi	6,941	22,98977	39,0983	85,4678	132,9054	223,0197	
Atom radiusu, nm	0,155	0,189	0,236	0,248	0,267	0,280	
İon radiusu ( $E^{+1}$ ), nm	0,068	0,098	0,133	0,149	0,165	0,178	
İonlaşma enerjisi	$J_1$	5,39	5,14	4,34	4,18	3,89	3,98
	$J_2$	75,6	47,3	31,6	27,3	23,1	-
	$J_3$	122	71,6	45,7	40,4	34,6	-
	$J_4$	-	98,9	60,9	52,6	-	-
	$J_5$	-	138	82,7	71,0	-	-
	$J_6$	-	172	100	84,4	-	-
Standart elektrod potensialı, $E^+ + e \rightarrow E^0$ , V	-3,045	-2,714	-2,925	-2,925	-2,923	-	
Nisbi elektromənfilik	0,95	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75	
Sıxlığı, $q/\text{sm}^3$	0,53	0,97	0,86	1,52	1,89	2,1-2,4	
Ərimə temperaturu, $^{\circ}\text{C}^0$	180,0	97,8	63,5	38,7	28,5	-20	
Qaynama temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	1340,0	882,5	758,5	696,0	706,0	650	
Xarakterik oksidləşmə dərəcəsi	+1	+1	+1	+1	+1	+1	
Alovun rəngi	qara-qırmızı	sarı	Bənövşəyi-göy	Bənövşəyi-göy	Bənövşəyi-göy	-	
Kristal qəfəsin növü	Həcmə mərkəzləşmiş kub						

Mikrobərkliliyi (almaz-10)	0,6	0,4	0,5	0,3	0,2	-
Elektrikkeçiriciliyi, $\text{Om}^{-1} \cdot \text{sm}^{-1}$	$11,8 \cdot 10^4$	$23,0 \cdot 10^4$	$15,9 \cdot 10^4$	$8,6 \cdot 10^4$	$5,6 \cdot 10^4$	-
Yer qabığında yayılması, kütləce (%)	$3,4 \cdot 10^{-3}$	2,64	2,6	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$3,7 \cdot 10^{-4}$	-

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

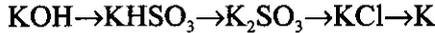
### 3. Qələvi metallar və birləşmələri

1. Qələvi metalların dövri sistemdəki mövqeyi ilə atom radiusları və reduksiyaediciliyi arasında nə kimi asılılıq vardır? Cavabınızı əsaslandırın.

2. Qələvi metallarla mis yarımqrupu metalların arasındakı fərqi göstərin. Bu fərqi nə ilə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

3. Hansı elementlərin atomları daha güclü reduksiyaedicilərdir – qələvi metallar, yoxsa hidrogen? Cavabınızı reaksiya tənliliklərini yazmaqla izah edin.

4. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliliklərini yazın.



5. Sınaq şüşələrində natrium və kalium xloridləri verilmişdir. Hər sınaq şüşəsində hansı metalın duzunun olduğunu necə təyin etmək olar?

6. 5,6%-li kalium-hidroksid məhlulu hazırlamaq üçün 18,8 q kalium-oksidi neçə mol suda həll etmək lazımdır?

*Cavab: 21 mol*

7. Sıxlığı  $\rho = 1,065 \text{ q/sm}^3$  olan 80%-li kalium-hidroksid məhlulunun normallığını hesablayın.

**Cavab: 1,52 N**

8. 676 q məhlulda 160 q natrium-hidroksid vardır. 40%-li qələvi məhlulu almaq üçün həmin məhlulda neçə qram natrium-oksidi həll etmək lazımdır?

**Cavab: 124 q**

9. 6,625 q KF və KCl-u qarışığı artıq miqdarda sulfat turşusu ilə işlədikdə 2,24 l qaz (n.ş) ayrılmışdır. Qarışığın faizlə tərkibini tapın.

**Cavab: 45,3% KF, 54,7 % KCl**

10. 350 ml (n.ş) oksigen almaq üçün karbon qazı ilə reaksiyaya daxil olan  $\text{KO}_2$ -nin kütləsini hesablayın.

**Cavab: 4,44 q**

11. 10 q Rb-Zn ərintisinin su ilə reaksiyasından 1,12 l (n.ş) qaz ayrılmışdır. Ərintidə metalların faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 42,75 % Li**

12. Nə üçün litium, natrium, kalium, rubidium, sezium və fransium metalları qələvi metallar adlanır? Cavabınızı əsaslandırın.

13. Kalium-xlorid məhlullarının elektrolizindən kalium qələvisinin, kalium-hipoxloratı və Bertole duzunu necə almaq olar? Bu halda baş verən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

14. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



15. Kalium-xlorid, mis 2-sulfat və kalium-sulfat duzları qarışığından kalium-nitratı necə almaq olar? İşin gedişini və reaksiya tənliklərini yazın.

16. 250 q 20%-li natrium-hidroksid məhlulu ( $\rho=1,225$ ) verilmişdir. Bu məhlulun normal və molyar qatılığını hesablayın.

**Cavab: 6,1 N, 6,1M**

17. Natrium-xlorid və natrium-yodiddən ibarət 1,8 q qarışığa xlor ilə təsir edilmişdir. Bu zaman nümunənin kütləsi 1,288 q-a qədər azalmışdır. İlk qarışığın faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 53,33% NaCl, 46,67% NaJ**

18. Tərkibində bir ton litium-xlorid olan məhlulun elektrolizindən nə qədər litium-hidroksidi almaq olar?

**Cavab: 564,7 kq**

19. 0,92 q Na və 0,78 q K-dan ibarət olan qarışıq su ilə qarşılıqlı təsirdən normal şəraitdə neçə litr hidrogen ayrılır?

**Cavab: 0,672 l**

20. Bitki külünün tərkibində 25% kalium-karbonat vardır. 2,4 ton kül bitkiyə lazım olan nə qədər qida formasını əvəz edər?

**Cavab: 0,41 t K<sub>2</sub>O**

21. Vürs reaksiyası ilə 33,6 l (n.ş) butan almaq üçün nə qədər natrium metalının lazım olduğunu hesablayın.

**Cavab: 69 q**

22. 100 l 12%-li natrium-hidroksid məhlulu hazırlamaq üçün nə qədər 40%-li natrium -hidroksid məhlulu və su lazımdır?

**Cavab: 23,7 l NaOH, 76,3 l H<sub>2</sub>O**

23. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini yazın.



24. 7,932 % -li kalium-hidroksid məhlulunun nə qədər miqdarında 94 q kalium-oksidi həll etmək lazımdır ki, 21%-li kalium-hidroksid məhlulu alınsın?

**Cavab: 706 q**

25. Ribidium-hidroksidin maqneziumla reduksiyasından 1,5 kq ribidium alınmışdır. Reduksiyaya sərf olunan maqneziumun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 0,21 kq**

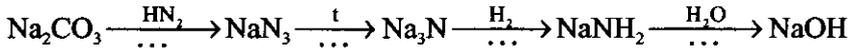
26. Tərkibində 55% qələvi metalı olan 7,1 q birləşmənin CO<sub>2</sub>-ilə reaksiyasından 3,36 l (n.ş) oksigen ayrılmışdır. Qələvi metalı müəyyən edin.

**Cavab: K**

27. Eyni mol sayda natrium və kalium metalı sudan eyni həcmdə hidrogen çıxararmı? Fikrinizi hesablama yolu ilə sübut edin.

28. Natrium-peroksidi, kaliumun isə peroksidi və superoksidi oksigen mənbəyi kimi istifadə olunur. Bunlardan oksigen batareyalarının hazırlanması nəyə əsaslanır?

29. Aşağıdakı çevrilmələrə uyğun gələn reaksiya tənliklərini tərtib edin.



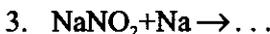
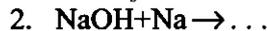
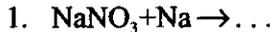
30.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  və  $\text{Na}_2\text{S}$ -duzların məhlulları qələvi mühit əmələ gətirirlər. Bu hadisəni izah edin. Cavabınızı duzların hidrolizinin qısa ion, ion və molekulyar tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

31. Qələvi metalların qüvvətli reduksiyaedici xassələri, durulaşdırılmış nitrat turşusu ilə qarşılıqlı təsirində özünü necə göstərir? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla əsaslandırın.

32. Natrium və kaliumu hidrogen mühitində qızdırdıqda müvafiq metalların hidridləri əmələ gəlir. Hidridlərin su ilə qarşılıqlı təsirdən hansı maddələr alınır? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

33. Litiumdan fransiuma doğru qələvi metalların kimyəvi aktivliyi, atom radiusları və ionlaşma enerjisi necə dəyişir? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

34. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



35. Natrium-nitrat və nitrit qarışığında 18% azot olduğunu bilərək, qarışıqda natriumun faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 57,143%**

36. 8 q natrium qələvisi olan məhlula 14,7 q sulfat turşusu əlavə edilmişdir. Bu zaman alınan natrium-sulfat duzunun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 7,1 q**

37. Kütləsi 3,750 q olan  $\text{NaCl}$  və  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  qarışığına qatı sulfat turşusu əlavə edilmişdir. Bu zaman 4,234 q natrium-sulfat alınmışdır. İlk qarışığın tərkibini faizlə hesablayın.

**Cavab: 60,4%NaCl, 39,6% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

38. 500 ml suya 4,3 q natrium metalı daxil edilmişdir. Alınmış məhlulda natrium–hidroksidin faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 1,5 %**

39. Cərəyan şiddəti 3A olmaqla 3 saat müddətində natrium–xlorid məhlulunun elektrolizindən nə qədər natrium–hidroksid alınar?

**Cavab: 13,43 q**

40. Bir kubmetr suda  $3 \cdot 10^{19}$  sayda kalium və hidroksid ionları vardır. Belə məhlulda nə qədər kalium–hidroksidin olduğunu hesablayın.

**Cavab: 2,789 mq**

41. 120 q 15%-li natrium–hidroksid məhlulu ilə karbon qazının qarşılıqlı təsirindən nə qədər soda kristalhidratı alınar?

**Cavab: 64,35 q**

42. 30 q Li və 30 q LiH-in durulaşdırılmış xlorid turşusu ilə qarşılıqlı təsirindən alınan qazın həcmi (n.ş) hansında çox olacaqdır? Cavabınızı hesablama yolu ilə sübut edin.

43. Nə üçün yeyici xassəli qələviləri ağız kipi bağlanan qablarda saxlamaq lazımdır? Əgər buna əməl olunmazsa onlar nəyə çevrilə bilər?

44. Natrium–hidroksidini sodaya əhəng suyu və dəmir 3–oksidin təsiri ilə almaq olur. Müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

45. Nömrələnmiş 10 sınaq şüşəsində H<sub>2</sub>O, BaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, KOH, NaOH və HCl məhlulları vardır. Əlavə reaktivlərdən istifadə etmədən həmin maddələri necə təyin etmək olar?

46. 40 q natrium–hidroksid məhlulunun neytrallaşdırılmasına 20 ml 5%-li xlorid turşusu ( $\rho = 1,022 \text{ q/sm}^3$ ) sərf olunmuşdur. Natrium hidroksid məhlulunun faizlə qatılığını hesablayın.

47. 30°C temperaturda və 730 mm təzyiqdə 50 l xlor almaq üçün neçə qram kalium-bixromat xlorid turşusu ilə reaksiyaya daxil olmalıdır?

*Cavab: 188 q*

48. 0,5 kq litium-hidroksidin hidrolizindən neçə litr (n.ş) hidrogen almaq olar? Natrium və kalium hidridlərin hidrolizindən hidrogen almaq olarmı?

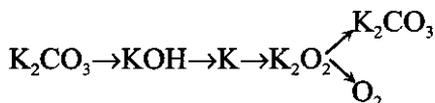
*Cavab: 1,4 l*

49. 49, 2 q Na-K ərintisinin oksigendə yanmasından 84,4 q yanma məhsulu alınmışdır. Ərintinin tərkibini faizlə ifadə edin.

*Cavab: 84,1% Na, 15,9% K*

50. Alışmış natrium və kalium metallarını necə söndürmək olar? Bu metalların təbii birləşmələrini sadalayın.

51. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini yazın.



52. Natrium və kaliumun kimyəvi xassələrinə aid müvafiq reaksiya tənliklərini yazın. Bu metalların fiziki xassələrini göstərin.

53. Qələvi metallar çox qüvvətli reduksiyaedici dirlər. Bu xassə onların atom quruluşları ilə necə əlaqədardır? Cavabınızı əsaslandırın.

54. 2N 10 l natrium-hidroksid məhlulundan natrium-hidrokarbonat almaq üçün neçə litr (n.ş) karbon qazı tələb olunur?

*Cavab: 448 l*

55. 40 q suda 8 q qarışığı olan natrium-oksidi həll edilmiş və nəticədə 25%-li qələvi məhlulu alınmışdır. Qarışığın tərkibini hesablayın.

*Cavab: 4,35 q Na<sub>2</sub>O, 3,65 q H<sub>2</sub>*

56. Bir litr 0,5 M kalium-hidroksid məhlulundan tərkibində 10% (həcmə) NO<sub>2</sub> olan 12 l hava buraxılmışdır. Bu zaman alınan bərk maddələrin tərkibini təyin edin.

**Cavab: 25,25 q  $KNO_3$ , 21,25 q  $NaNO_2$**

57. Aşağıdakı duzların quruluş formullarını tərtib edin.



58. Alovun rənginə görə qələvi metalların təyini necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

59. Litium amid, imid və nitridin hidroliz reaksiyalarının tənlilərini tərtib edin.

60. 45,6 q suda 4,6 q natrium metalı həll edilmişdir. Alınmış məhlulda natrium hidroksidin faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 16%**

61. Praktiki çıxımın 95% olduğunu bilərək 100 kq potaşa əhəng suyunun təsiri ilə nə qədər kalium-hidroksid alınə biləcəyini hesablayın.

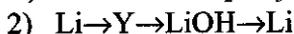
**Cavab: 77,14 kq**

62. Eyni kütlə miqdarında natrium və kalium metalı sudan eyni həcmdə hidrogen çıxararmı? Cavabınızı hesablama yolu ilə təsdiq edin.

63. Aşağıdakılara əsaslanaraq təbii Li və Rb elementlərinin nisbi atom kütləsinin hesablayın.

İzotop. . .	${}^6L_1$	${}^7L_1$	${}^{85}Rb$	${}^{87}Rb$
Ar. . .	6,0151	7,0160	84,9117	86,9092
$\chi$ %...	7,5	92,5	72,165	27,835

64. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənlilərini yazın, X və Y maddələrini müəyyən edin.



65. 96%-li 112,5 ml etanol məhlulu ( $\rho=0,8$  q/ml) üzərinə 5,75 q natrium əlavə edilmişdir. Reaksiya başa çatandan sonra məhlulda olan maddələrin faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 8,38 % NaOH, 3,56 % C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ONa**

66. Natrium-hidroksid və kalium-hidroksidin elektrolizindən 1 kq Na və 1 kq K alınmışdır. Göstərilən miqdar natrium və kalium almaq üçün ərindən nə qədər elektrik cərəyanı keçmişdir.

**Cavab: 4195000 Kl, 2474000 Kl**

67. Birvalentli metalın karbonatı və hidrokarbonatı qarışığı 11,9 q suda həll edilmişdir. Alınan məhlula xlorid turşusu ilə təsir etdikdə 2,24 l (n.ş) qaz ayrılmışdır. İlkin qarışığın tərkibini tapın.

**Cavab: 5 q KHCO<sub>3</sub>, 6,9 q K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**

68. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, NaNO<sub>3</sub>, KCl və K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> duzlarının 20%-li məhlulu verilmişdir. 20,2 q KNO<sub>3</sub> olan məhlul almaq üçün həmin duzların hansından və neçə qram götürmək lazımdır? Alınan məhlulun faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab:**

69. 9,6 q NaOH və KOH qarışığını artıqlaması ilə götürülmüş xlorid turşusu ilə işlədikdə 13,3 q xloridlər qarışığı alınmışdır. Verilmiş və alınmış qarışıqların tərkibini təyin edin.

**Cavab: 4 q NaOH, 5,6 q KOH, 5,85 q NaCl, 7,45 q KCl**

70. 500 ml 1,6 M NaOH məhlulundan tərkibində 16,18% NO<sub>2</sub> olan 80 l hava buraxılmış və məhlul buxarlandırılmışdır. Alınan bərk qalığın tərkibini təyin edin.

**Cavab: 8 q NaOH, 25,5 q NaNO<sub>3</sub>, 20,7 q NaNO<sub>2</sub>**

71. Nə üçün fotoelementlərdə litiumdan deyil, başlıca olaraq sesium elementindən istifadə edilir? Cavabınızı əsaslandırın.

72. Kalium-yodid məhlulu üzərinə əlavə edilən yodun həll olmasını nə cür izah etmək olar? Bu zaman nə alınar?

73. Tərkibində 12,06 % Na, 11,35 % B, 20,36% O və 47,28% H<sub>2</sub>O olan kimyəvi birləşmənin formulu çıxarın və adlandırın.

74. Li→Na→K→Rb→Cs→Fr sırasında qələvi metalların aktivliyinin artmasını necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

75. Litium-xloridin kalium-karbonat, kalium-ortofosfat və kalium-flüorid ilə reaksiyasının molekulyar və ion tənliklərini yazın.

76. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



77. Kalium gübrəsi kimi istifadə olunan külün tərkibində 35%  $\text{K}_2\text{CO}_3$  vardır. 20 kq belə gübrənin əvəzinə torpağa nə qədər karnalit ( $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) vermək lazımdır?

*Cavab: 28,15 kq*

78. Hər hektara 0,9 ton azot 5-oksüd vermək üçün torpağa nə qədər natrium-nitrat səpmək lazımdır?

*Cavab: 1,42 t*

79. Bir kubmetr suda 1 mq natrium-hidroksid həll edilərsə məhlulda neçə natrium və neçə hidroksid ionu olar?

*Cavab: hərəsindən  $1,5 \cdot 10^{19}$  ion*

80. Natrium nümunəsinin havada yanması zamanı 1:8 mol nisbətində  $\text{Na}_2\text{O}$  və  $\text{Na}_2\text{O}_2$  alınmışdır. Temperatur şəraitində yanma məhsulların duru  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -lə reaksiyasından 11,2 l (n.ş) qaz ayrılmışdır. Natrium nümunəsinin kütləsini hesablayın.

*Cavab:*

81. Kükürd 4-oksüd mühitində 6,2 q qələvi metalın qızdırılması zamanı 12,6 q duz alınmışdır. Alınmış duzun tərkibini təyin edin.

*Cavab:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$*

82. Qələvi metalların alınmasının elektroliz üsulu qələvilərin alınmasının elektroliz üsulundan nə ilə fərqlənir? Bunların birincisində və ikincisində nə kimi kimyəvi proseslər baş verir? Onları reaksiya tənlikləri ilə ifadə edin.

83. Natrium və kalium oksigenlə oksid əvəzinə  $\text{K}_2\text{O}_4$  və  $\text{Na}_2\text{O}_2$  tipli peroksidlər əmələ gətirir. İstər oksidlərin, istərsə də peroksidlərin suya təsirindən müvafiq metalların qələviləri alınır. Oksidlərlə peroksidlərin suya təsirindəki fərqi müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla göstərin.

84. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



85. Molyar nisbətləri 1:2 olan KOH ilə Ba(OH)<sub>2</sub> qarışığının neytrallaşdırılmasına 30%-li HCl məhlulundan 105,6 ml ( $\rho=1,152$ ) sərf edilmişdir. Alınan məhlula çöküntü alınması dayanıncaya qədər Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> məhlulu əlavə edilmişdir. Çöküntünün kütləsini hesablayın. Çöküntünü kənar etdikdən sonra məhluldakı duzların molyar nisbəti necə olacaq?

**Cavab:** 93,22 q BaSO<sub>4</sub>, mol NH<sub>4</sub>Cl mol/ KCl=4

86. 250 ml 40%-li KOH məhlulu ( $\rho=1,41$ ) içərisindən qızdırmaqla xlor qazı keçirilmişdirsə, reaksiya nəticəsində hansı maddələr alınar. Alınmış maddələrin kütlələri nə qədərdir?

**Cavab:** 156,3 q KCl, 51,4 q KClO<sub>3</sub>, 22,6 q H<sub>2</sub>O

87. Suda həll olmayan civə 2-yodidin (HgJ<sub>2</sub>) kalium-yodid məhlulunda həll olmasının səbəbi nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

88. Qələvi metal duzları məhlulları ilə ammonium duzları məhlulları arasında gedən reaksiyaların ion tənliklərini yazın.

89. Qələvi metalların hidrokksidlərinin məhlullarını şüşə qablarda uzun müddət saxlandıqda çöküntü əmələ gəlir və məhlul bulanır. Bu hadisəni necə izah etmək olar?

90. Natrium-karbonatı CaCO<sub>3</sub>-in iştirakı ilə natrium-sulfatın kömürlə reduksiyasından almaq olar. Baş verən reaksiya tənliklərini yazın.

91. 10,1 q natrium-xlorid və kalium-xlorid qarışığına artıq miqdar AgNO<sub>3</sub>-ilə təsirindən 21,73 q çöküntü alınmışdır. Qarışıqda NaCl və KCl-in faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab:** 42,8 % NaCl, 57,2 % KCl

92. Normal şəraitdə 5,6 l C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> almaq üçün 5% qarışığı olan natrium-karbidə nə qədər götürmək lazım olduğunu hesablayın.

**Cavab:** 18,42 q

93. Praktiki çıxımın 95% olduğunu bilərək bir ton palmitin sabunu almaq üçün neçə kiloqram paltar sodasının lazım olduğunu hesablayın.

**Cavab:**

94. Aşağıdakı məlumatlara əsaslanaraq qələvi metalların sıra nömrəsi ilə ərimə və qaynama temperaturaları arasındakı asılılıq qrafikini qurun.

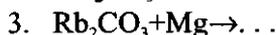
Element	${}_3\text{Li}$	${}_{11}\text{Na}$	${}_{19}\text{K}$	${}_{37}\text{Rb}$	${}_{55}\text{Cs}$	${}_{87}\text{Fr}$
$T_{\text{ərimə}}^{\circ}\text{C}^0$	180,0	97,8	63,5	38,7	28,5	20
$t_{\text{qaynama}}^{\circ}\text{C}^0$	1340	882,5	758,5	696	706	650

95. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini yazın.



96. Qələvi metalların hidrogenlə qarşılıqlı təsiri hallogenlərin hidrogenlə qarşılıqlı təsirdən nə ilə fərqlənir? Hər iki reaksiyalara aid misallar göstərin və oksidləşmə-reduksiya baxımından izah edin.

97. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



98. 8,48  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  olan məhlulda xlorid turşusu məhlulu əlavə edilmiş və buxarlandırılmışdır. Nəticədə 10,67 q susuz duz qarışığı alınmışdır. Məhlulda olan xlorid turşusunun miqdarını hesablayın.

**Cavab: 2,19 q**

99. 50 q natrium-xlorid ərintisini elektroliz etdikdə 1) neçə qram natrium, 2) neçə mol xlor, 3) neçə molekul xlor və hansı həcmdə xlor alınacağını hesablayın.

**Cavab: 20 q, 0,427 mol, 2,57·10<sup>23</sup> molekul, 9,5648 l**

100. Qələvi metalların hidrosidlərindən hansı daha zəif, hansı daha qüvvətli elektrolitdir? Nə üçün? Cavabımızı əsaslandırın.

101.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  və  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -dan ibarət 1,5 q qarışıqdan 0,271 q  $\text{CO}_2$  və 0,328 q  $\text{NH}_3$ -alınmışdır. Qarışığın tərkibini faizlə hesablayın.

**Cavab: 20%  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , 50%  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , 30%  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$**

102. Ayrı-ayrılıqda 2,4 q litium, natrium və kalium oksidi suda həll edildi. Hər bir məhlulun həcmi 500 ml-dir. Hidrosid ionların məhlulda molyar qatılığını tapın.

**Cavab: 0,32 mol/l, 0,15 mol/l, 0,1 mol/l**

103. 200 q suda 4,8 q natrium-hidrid həll edilmişdir. Alınmış məhlulun faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 3,91%**

104. İki sınaq şüşəsinin birində natrium-karbonat, digərində isə kalium-sulfat vardır. Sınaq şüşələrindəki maddələri necə müəyyən-ləşdirmək olar? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla aydın-laşdırın.

105. Etiketi olmayan sınaq şüşələrinin birində kalium-xlorid, di-gərində isə kalium karbonat duzlarının məhlulları vardır. Sınaq şü-şələrində hər bir duzu necə təyin etmək olar?

106. 20 l 20%-li natrium-hidroksid məhlulunu ( $\rho=1,22$  q/ml) hazır-lamaq üçün nə qədər natrium hidroksid lazım olduğunu hesablayın.

**Cavab:**

107. 50 q 10%-li natrium-hidroksid məhlulu ilə 100 q 5%-li nat-rium-hidrokarbonat məhlulları qarışdırılmışdır. Alınmış yeni məh-lulda maddələrin faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 4,24%  $Na_2CO_3$ , 1,73 %  $NaOH$**

108. Natrium-qələvisi məhlulunu uzun müddət şüşə qabda saxla-dıqda şüşə nəzərə çarpacaq dərəcədə yeyilir. Bu hadisəni izah edin və baş verən reaksiya tənliyini tərtib edin.

109. Natrium-hidroksidin suda məhlulunun elektrolizi zamanı

1. Məhlulda natrium-hidroksidin miqdarı,
2. Məhlulda natrium-hidroksidin qatılığı dəyişəcəkmi? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

110. 7 q natruim və kalium-karbonatdan ibarət qarışığa artıqlaması ilə götürülmüş sulfat turşusunun təsirindən 1,344 l (n.ş) qaz ayrıl-mışdır. İlk qarışığın faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 60,6 %  $Na_2CO_3$ , 39,4%  $K_2CO_3$**

111. Doymuş natrium-sulfat məhlulunun 1026,4 q-nı  $80^\circ C$ -dən  $10^\circ C$ -yə qədər soyutduqda ayrılan  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  kristalhidratın

miqdarını təyin edin. Susuz duzun  $80^{\circ}\text{C}$ -də həllolma qabiliyyəti 28,3 q,  $10^{\circ}\text{C}$ -də isə 9 q-dır.

*Cavab: 395,2 q*

112. İçərisində xlorid turşusu olan iki stəkan tərəzinin gözlərinə qoyulmuş və bunlar tarazlaşdırılmışdır. Bu stəkanların birinə 4,2 q  $\text{NaHCO}_3$  əlavə edilmiş və bu turşu ilə tamamilə reaksiyaya daxil olmuşdur. Tərəzi gözlərinin tarazlıqda qalması üçün ikinci stəkana neçə qram dəmir əlavə etmək lazımdır? Bu iş üçün neçə qram  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tələb olunur?

*Cavab: 2,07 q Fe, 3,42 q  $\text{Na}_2\text{CO}_3$*

113. Natrium-hidroksid və suyu hansı kütlə nisbətində qarışdırmaq lazımdır ki, suyun hər 20 molekuluna bir natrium-hidroksid molekulu düşən məhlul alınsın?

114. Natrium və kalium peroksidlərinin oksidləşdiricilik xassəsini əks etdirən reaksiya tənliklərini yazın və elektron –balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

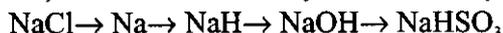
115. Nə üçün qələvi metallar az aktiv metalların onların duzlarının suda məhlullarından reduksiya edilməsində tətbiq olunmur? Cavabınızı əsaslandırın.

116. 4 q qələvi metalın artıq miqdarda xlorla reaksiyasından alınan bərk maddəni suda həll etmişlər. Alınan məhlula artıq miqdarda  $\text{AgNO}_3$  məhlulu əlavə edilmişdir. Bu zaman 4,31 q çöküntü alınmışdır. Metalı müəyyən edin.

117. Silvin, silivinit və karnalit bitkiyə kalium gübrəsi kimi verilir. Bu maddələrin hər molekulunda bitkiyə lazım olan nə qədr qida maddəsi vardır?

*Cavab: 47 q, 47 q, 47 q.*

118. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



119. Bir qram natruim-amalqamasının su ilə qarşılıqlı təsirdən alınmış qələvi məhlulunun neytrallaşmasına 50 ml 0,1 N xlorid tur-

şusu məhlulu sərf olunmuşdur. Amalqamada natrium metalın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 11,5 %**

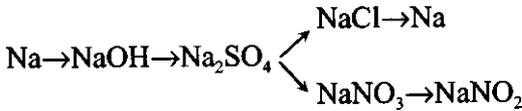
120. Na və K-dan ibarət ərintinin 5 qramı suya təsir etdikdə ayrılan qazın xlor ilə reaksiyasından alınan HCl normal şəraitdə 26,07 ml 25%-li xlorid turşusu məhlulu ( $\rho=1,12$ ) əmələ gətirmişdir. Ərintinin faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 80,5 % Na, 19,5% K**

121. Bir kiloqram natrium-peroksidi ilə neçə litr (n.ş) karbon qazı reaksiyaya daxil olar? Bu zaman hansı qaz və hansı həcmdə alınar? Reaksiyanın praktiki əhəmiyyəti nədən ibarətdir?

**Cavab: 287,2 l**

122. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



123. 20,2 q K-Na ərintisinin su ilə reaksiyasından ayrılan hidrogen 24 q CuO-nu reduksiya edir. Ərintini faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 22,77% Na, 77,23% K**

124. 1 kq natrium və 0,39 kq kalium almaq üçün müvafiq olaraq nə qədər xörək duzu və nə qədər kalium-xlorid lazım olduğunu hesablayın.

**Cavab: 2,54 kq, 0,745 kq**

125. 15,32 q KCl və NaCl qarışığına artıqlaması ilə götürülmüş qatı sulfat turşusu ilə təsir etdikdə 600 ml 0,4 M xlorid turşusu məhlulu alınmışdır. Qarışığın tərkibini müəyyən edin.

**Cavab: 9,36 q NaCl, 5,96 q KCl**

126. Kalium-karbonatın ərintisinin elektrolizindən 736 l karbon qazı (n.ş) ayrılmışdır. Alınan kalium metalın kütləsini hesablayın. Bu zaman hansı qaz və nə həcmdə ayrılacaqdır?

**Cavab: 2,6 kq, 368 l**

127. 2,55 q K-Na ərintisinin hidrogenləşməsindən 2,64 q hidridlər qarışığı alınmışdır. Bu zaman reaksiyaya daxil olan hidrogenin həcmi hesablayın.

**Cavab: ~ 1 l**

128.  $\text{Na}_2\text{O}$  və  $\text{K}_2\text{O}$ -dən ibarət 6 q qarışıq 100 q 15%-li  $\text{KOH}$  məhlulunda həll edilmişdir. Alınmış məhlulun neytrallaşmasına 72,89 ml 20%-li  $\text{HCl}$  məhlulu ( $\rho=1,1$  q/ml) tələb olunmuşdur. İlk qarışıqda oksidlərin faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 65%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 35%  $\text{K}_2\text{O}$*

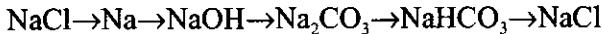
129. Naməlum qələvi metalın xlorat və permanınatının ekvivalent molyar qarışığını  $400^\circ\text{C}$ -də közərtmişlər. Bu zaman kütlə itkisi 17,1% olmuşdur. Təcrübədə hansı metalın duzundan istifadə edilmişdir? Duzlar ayrılıqda közərdilsə kütlə itkisi nə qədr olar?

*Cavab:  $\text{Rb}$ , 4,38 q*

130. Kütləsi 5 q olan litium-hidroksid üzərindən azot qazı buraxılmışdır. Bu zaman mol nisbətləri 1: 1 olan litium amid və imid qarışığı alınmışdır. Reaksiya üçün sərf olunan azotun həcmi normal şəraitdə hesablayın.

*Cavab: 4,67 l*

131. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



132. İçərisi  $\text{Na}_2\text{O}$  və  $\text{CO}_2$ ;  $\text{Na}_2\text{O}_2$  və  $\text{CO}_2$  ilə dolu olan germetik şüşə qabların hər birində bir parça metallik natrium saxlanılmışdır. Oksid olan qabda natriumun dəyişilmədiyi, peroksid olan qabda isə oksidləşməsi müşahidə edilmişdir. Kimyəvi reaksiyaların tənliklərini yazmaqla baş verən prosesləri aydınlaşdırın.

133. Bertole duzunu elektrolitik üsul ilə aldıqda, kalium-xloridin  $60-70^\circ\text{C}$  temperaturda qızdırılmış sulu məhlulu elektroliz edilir. Bu zaman baş verən reaksiya tənliklərini yazın. Nə üçün Bertole duzunun məhlulu dəmir qablarda deyil, qurğuşun qablarında buxarlandırılır?

134. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



135.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  ilə doldurulmuş borudan həcmcə 15%  $\text{O}_2$ , 75%  $\text{N}_2$  və 10%  $\text{CO}_2$  qazından ibarət qaz qarışığının bir litri (n.ş) buraxılmışdır. Həmin qarışığın tərkibində olan qazlardan birinin  $\text{Na}_2\text{O}_2$  ilə reaksiyasından duz əmələ gəlmişdir. Reaksiyadan sonra qaz qarışığının faizlə tərkibini müəyyənləşdirin.

**Cavab: 79% N<sub>2</sub>, 21% O<sub>2</sub>**

136. 1,575 kq litium-hidroksiddən nə qədər litium-oksidi almaq olar? Digər qələri metal oksidlərini hidroksidlərin parçalanmasından almaq mümkündürmü? Cavabınızı əsaslandırın.

**Cavab: 984,32 q**

137. 13,1 q K-Na ərintisinin suda həll edilməsindən alınan məhlulu neytrallaşdırmaq üçün 109,6 ml 25%-li ( $\rho=1,15$  q/ml) nitrat turşusu məhlulu sərf edilmişdir. Ərintinin faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 29,8% K**

138. Verilmiş cədvəldən istifadə edərək, litium, natrium və kalium metalların oksigəndə yanması zamanı əmələ gələn birləşmələrin formullarını müəyyən edin. Onların alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın.

Metal	Li	Na	K
Birləşmədə oksigenin kütlə payı %-lə	53,3	41,03	45,01

139. Verilmiş izotop tərkiblərinə görə təbii kaliumun arqondan yüngül olduğunu hesablama yolu ilə sübuta yetirin.

İzotop	<sup>39</sup> K	<sup>40</sup> K	<sup>41</sup> K	<sup>36</sup> Ar	<sup>38</sup> Ar	<sup>39</sup> K
Ar...	38,9637	39,9740	40,9620	35,9675	37,9627	39,9624
$\chi, \%$	93,2581	0,0117	6,7302	0,337	0,063	99,600

#### 4. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$	$\text{Na}_4\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	$\text{NaCl}$
A	tenardit	kriolit	boraks	qalit
B	qalit	kriolit	boraks	tenardit
C	olbit	kriolit	boraks	qalit
D	tenardit	natrolit	lazurit	qalit
E	lazurit	kriolit	boraks	qalit

2. Verilənlərə əsasən qələvi metalları ionlaşma enerjisinin azalması istiqamətində düzün.

Maddələr	$\Delta H_{\text{o.g.298}}^0, \text{ kC/mol}$
$\text{X}_2\text{O}$	-355,4
$\text{Y}_2\text{O}$	-359,2
$\text{Z}_2\text{O}$	-363,2
$\text{T}_2\text{O}$	-416,0
$\text{M}_2\text{O}$	-595,8

A) X,Y,Z,T,M; B) M,T,Z,Y,X; C) Y,X,Z,T,M;  
D) X,Y,T,M,Z; E) M,X,Y,Z,T.

3. Hansı halda qələvi metallarının təbii izotopların sayı düzgün verilmişdir?

	Li	Na	K	Rb	Cs
A	1	2	1	3	0
B	2	3	4	0	5
C	1	4	3	2	1
D	2	1	3	2	1
E	0	2	2	1	3

4. Verilənlərə əsasən qələvi metalları sıxlıqların artması istiqamətində düzün.

Element	$S_{298}^0, C/(K \cdot mol)$
X	71,50
Y	84,4
Z	28,60
T	76,20
M	51,50

- A) Y,T,X,M,Z    B) X,Y,Z,T,M;    C) M,T,Z,Y,X;  
D) T,X,Z,M,Y;    E) Y,X,T,Z,M.

5. Cədvələ əsasən qələvi metalları atom radiuslarının **azalması sırası ilə düzün.**

Element	$\sigma$ -rabitəsinin enerjisi, kC/mol
X-X	72
Y-Y	43
Z-Z	105
T-T	49
M-M	45

- A) X,Y,Z,T,M;    B) M,T,Z,Y,X;    C) Y,M,T,X,Z;  
D) T,Y,X,M,Z;    E) X,Y,M,T,Z.

6. Hansı ifadələr **doğrudur?**

1.	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ – viskoz ipəyi və şüşü istehsalında istifadə olunur.
2.	Na – K (1:2) erintisi qələvi akkumulyatorlarında elektrolit kimi istifadə olunur.
3.	$KNO_3$ – qara barıt istehsalında istifadə olunur.
4.	LiH – kənd təsərrüfatında kübrə kimi istifadə olunur.
5.	$Li_2O$ – şüasındırma əmsalı yüksək olan şüşə istehsalında istifadə olunur.

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

7. Qələvi metalları kimyəvi aktivliyin **artması sırası ilə düzün.**

Bəsit maddə (kristal)	$\Delta H_{\text{at.298}}^{\circ}$ , kC/mol
X	78,0
Y	82,0
Z	91,60
T	108,0
M	158,90

- A) X,Y,Z,T,M; B) M,T,Z,Y,X; C) X,Y,T,Z,M;  
D) M,T,Y,Z,X; E) M,T,X,Y,Z.

8. Hansı reaksiya tənliyi **düzgündür?**

	İkin maddələr	Reaksiya məhsulu
A	$2\text{LiOH} \xrightarrow{t}$	$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
B	$2\text{NaOH} \xrightarrow{t}$	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
C	$2\text{KOH} \xrightarrow{t}$	$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
D	$2\text{RbOH} \xrightarrow{t}$	$\text{Rb}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
E	$2\text{CsOH} \xrightarrow{t}$	$\text{Cs}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

9. Cədvələ əsasən qələvi metalları ionlaşma enerjisinin **azalması istiqamətində düzün.**

Maddələr	d, q/sm <sup>3</sup>
XH	1,43
YH	0,76
ZH	2,70
TH	2,0
MH	1,40

- A) Z,T,X,M,Y; B) X,Y,Z,T,M; C) Y,M,X,T,Z;  
D) M,T,Z,Y,X; E) Y,Z,T,M,X.

10. Cədvələ əsasən qələvi metal hidroksidlərini əsasi xassələrinin artması sırası ilə düzün

Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulu	$\Delta G_{\text{reak}}^{\circ}$ , kC
$X_2O(k)+H_2O(m)$	$2XOH(k)$	-85,1
$Y_2O(k)+H_2O(m)$	$2YOH(k)$	-147,1
$Z_2O(k)+H_2O(m)$	$2ZOH(k)$	-201,1
$T_2O(k)+H_2O(m)$	$2TOH(k)$	-209,0
$M_2O(k)+H_2O(m)$	$2MOH(k)$	-212,9

- A) MOH,TOH,ZOH,YOH,XOH; B) XOH,ZOH,TOH,MOH,XOH;  
 C) TOH,ZOH,YOH,XOH,MOH, D) XOH,YOH,ZOH,TOH,MOH;  
 E) ZOH,YOH,TOH,XOH,MOH;

11. Verilənlərə əsaslanaraq qələvi metallarını ionlaşma enerjisinin artması istiqamətində düzün.

Element	Yer qabığında yayılması kütləcə (%)	Ərimə temperaturu °C
X	$3,7 \cdot 10^{-4}$	28,5
Y	$1,5 \cdot 10^{-2}$	38,7
Z	2,6	63,5
T	2,64	97,8
M	$3,4 \cdot 10^{-3}$	180,0

- A) X,Z,T,M,Y; B) X,Y,Z,T,M; C) M,T,Z,Y,X; D) T,X,Y,Z,M;  
 E) Y,X,T,Z,M.

12. Deyilmiş fikirlərdən hansılar səhvdir?

1.	${}^6_3\text{Li}$ -izotopu sənayedə tritiumun alınmasında istifadə edilir.
2.	$\text{Na}_2\text{SO}_4$ -parçanın ağardılması işində istifadə olunur.
3.	KCl –hidrogen bombasının istehsalında istifadə olunur.
4.	Na-Hg erintisi nüvə reaktorlarının soyudulmasında istifadə olunur.
5.	$\text{KMnO}_4$ – laboratoriyada oksidləşdirici kimi istifadə edilir.

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

13. Cədvələ əsasən hansı cavabda elementlərin kəşf tarixi **düzgün verilmişdir?**

	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
A	1817	1807	1860	1807	1861	1939
B	1860	1807	1861	1817	1807	1939
C	1807	1860	1807	1861	1817	1939
D	1817	1807	1939	1860	1861	1807
E	1817	1807	1807	1861	1860	1939

14. Cədvələ əsasən qələvi metal hidroksidlərini molyar kütlələrin **artması sırası ilə düzün.**

Maddələr (kristal)	$\Delta H_{\text{ə.g.,298}}^0, \text{ kC/mol}$
XOH	-484,7
YOH	-426,3
ZOH	-424,7
TOH	-418,4
MOH	-417,1

A)  $X < Y < Z < T < M$ ; B)  $M > T > Z > Y > X$ ; C)  $Z < Y < T < X < M$ ;  
D)  $M < T < Z < X < Y$ ; E)  $X > M > Y > T > Z$

15. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas **tərkib hissəsidir?**

	$\text{K} [\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	$\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{KCl}$
A	ortoqlaz	silvin	Arkanit	silvinit
B	kriolit	silvinit	arkanit	qalit
C	ortoqlaz	silvinit	arkanit	silvin
D	ortoqlaz	silvinit	tenardit	silvin
E	kriolit	silvin	qalit	albit

16. Natrium metalli ilə reaksiyaya daxil olan maddələr sırasını göstərin.

A	Na <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	NaNO <sub>3</sub>	Si
B	H <sub>2</sub> O	MgO	K <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Fe
C	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O	NaOH	Al(OH) <sub>3</sub>
D	KOH	KCl	Cu	Be(OH) <sub>2</sub>
E	NaNO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	NaOH	NaNO <sub>2</sub>

17. Cədvələ əsasən qələvi metalları atom radiuslarının azalması istiqamətində düzün.

Maddə	$\Delta G^{\circ}_{\text{ə.g.298}}$ , kC/mol
X <sub>2</sub> O	-562,0
Y <sub>2</sub> O	-377,0
Z <sub>2</sub> O	-332,1
T <sub>2</sub> O	-274,5

A) T,Z,Y,X; B) X,Y,Z,T; C) Y,T,Z,X; D) X,Y,T,Z; E) T,Y,Z,X.

18. Hansı halda qələvi metalların əmələ gətirdiyi alovun rəngi düzgün verilmişdir?

	Li	Na	K	Rb	Cs
A	sarı	bənövşəyi-göy	bənövşəyi - göy	qara-qırmızı	yaşıl
B	bənövşəyi göy	qara	qonur	bənövşəyi-göy	sarı
C	qara-qırmızı	sarı	bənövşəyi-göy	bənövşəyi-göy	bənövşəyi-göy
D	bənövşəyi göy	bənövşəyi-göy	bənövşəyi-göy	sarı	qara-qırmızı
E	qara-qırmızı	bənövşəyi-göy	sarı	bənövşəyi-göy	bənövşəyi-göy

19. Suda az həll olan duzlar sırasını göstərin.

A	$K_3PO_4$	$NaCl$	$NaHCO_3$	$K_2SO_4$	$Na_2S$	$LiCl$
B	$Li_2CO_3$	$KClO_4$	$LiF$	$CsClO_4$	$Li_3PO_4$	$PbClO_4$
C	$LiF$	$KNO_3$	$K_2[PtCl_6]$	$Na_2SO_3$	$KCl$	$NaNO_3$
D	$Li_3PO_4$	$LiF$	$Rb_2[PtCl_6]$	$Na_2SO_3$	$KNO_3$	$LiNO_3$
E	$KHCO_3$	$NaNO_3$	$KClO_4$	$NaF$	$K_2CO_3$	$Na_3PO_4$

20.Cədvələ əsasən qələvi metalları reduksiyaediciliyinin artması sırası ilə düzün düzün.

Maddələr	$d, q/sm^3$
$X_2O$	4,36
$Y_2O$	3,72
$Z_2O$	2,32
$T_2O$	2,27
$M_2O$	2,01

- A) X,Y,Z,T,M; B) M,T,Z,Y,X; C) Y,Z,M,T,X;  
D) X,Y,M,Z,T; E) X,Y,T,Z,M.

## FƏSİL IV

## II A QRUP ELEMENTLƏRİ

## I. Qısa xarakteristikası

D.İ.Mendeleyev dövrü sistemin ikinci qrup əsas yarımqrupuna berillium (*Be*), maqnezium (*Mg*), kalsium (*Ca*), stronsium (*Sr*), barium (*Ba*) və radium (*Ra*)- s-elementləri daxildir. Bu elementlərdən *Ca*, *Sr*, *Ba* oksidləri torpaqda su ilə qələvi məhlulu əmələ gətirdiyindən onlara qələvi-torpaq metalları deyilir.

▲ *Berillium*-elementini fransız kimyaçısı *N.Vokelen 1798-ci* ildə «*beril*» mineralını analiz edərkən berillium-oksidi şəklində kəşf etmişdir. Onu sərbəst metal halında isə bir-birindən asılı olmayaraq *1828-ci* ildə alman kimyaçısı *F.Völler* və fransız kimyaçısı *A.Byussi* berillium-xloridi kaliumla reduksiya etməklə almışlar.

*Berillium təbiətdə birləşmələr halında yayılmışdır.* O, təbiətdə az yayılmış *nadir elementlərdəndir.* Hal-hazırda berilliumun 40-a qə-dər mineralı məlumdur.

## ———— Berilliumun təbii birləşmələri ————

- $Be_3[Al_2(SiO_3)_4]$  – berill
- $Be[Al_2O_4]$  – xrizoberil
- $Be_2SiO_4$  – fenakit
- $BeO$ -brommelit
- $BeAl(OH)SiO_4$  – evklaz
- $MnBeSiO_4$  – trimerit
- $(Ca,Na)_2[Be(Si,Al)_2(O,F)]$ -melinofan
- $(Mn,Fe)_8[BeSiO_4]_6S_2$  -helvin
- $(Na,Ca)_2[BeSi_2O_5(F,O)]_2$ -leykofan
- $Be_2FeY_2Si_2O_{10}$ -qadolinit
- $(Fe,Zn)_4[Be_3Si_3O_{12}]S$ -danalit
- $(Na,Ca)_2[BeSi_2(O,F)]$ -leykapan
- $Be_4(OH)_4[Si_2O_4][SiO_4]_2$ -bertrandit

Berillium bir stabil təbii izotopu  ${}^9Be$  (100%) vardır.

Berillium kompakt şəkildə *açıq-sarı*, toz halında isə *tünd-boz* rəngdə olan yüngül *amfoter* metalıdır. O, çox bərk və kövrək metaldır. Əksəp metallardan fərqli olaraq berillium *diamaqnitdir.* Onun elektron keçiriciliyi misdən təxminən 3 dəfə azdır. Rentgen şüalarının keçirmə qabiliyyəti isə alüminiumdan 16–17 dəfə çoxdur.

Berillium elementi quru havada davamlıdır, bu da onun səthində nazik qoruyucu oksid təbəqəsinin əmələ gəlməsi ilə bağlıdır.

▲ *Maqnezium* – elementini 1808-ci ildə ingilis kimyacı *H.Devi* isladılmış maqnezium-hidroksidi ilə civə oksidin qarışığını elektroliz edərkən katod üzərində yeni metalın amalqaması ayrılmışdır. *Devi* bu metalı *maqnezium* adlandırmışdır. Təmiz halda isə maqneziumu 1829-cu ildə fransız kimyacı *A.Byussi* maqnezium-xlorid ərintisini kalium metalı ilə reduksiya etməklə almışdır.

*Maqnezium təbiətdə birləşmələr şəklində tapılır.* O, yer qabığında geniş yayılmış elementlərdəndir.

————— **Maqnezium təbii birləşmələri** —————

- $MgO \cdot Al_2O_3$  – şpinel
- $MgO \cdot Fe_2O_3$  – maqnezioferrit
- $(Mg,Fe)O(Al,Fe)_2O_3$  – pleonast
- $(Mg,Fe)O(Al,Cr,Fe)_2O_3$  – pikotit
- $(Mg,Fe)_2[SiO_4]$  – olivin
- $(Mg,Fe)_2[Si_2O_7]$  – brongit
- $Mg,Fe[Si_2O_7]$  – hipersten
- $(Mg,Fe)_2[Si_2O_7]$  – bronqit
- $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$  bobierit
- $Mg[Al(SO_4)_2]_2 \cdot 24H_2O$  – bozermanit
- $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2] \cdot 3Mg(OH)_2$  – antiqorit
- $Mg_4[Si_4O_{11}] \cdot 3Mg(OH)_2 \cdot H_2O$  – xrizotil
- $MgO \cdot Fe_2O_3 \cdot 3SO_2 \cdot 12H_2O$  – kvetenit
- $2MgCl_2 \cdot CaCl_2 \cdot 12H_2O$  – taxqiderit
- $(Mg,Ca)_3(AsO_4)_2$  – berqelit
- $Mg_3B_2O_5 \cdot MgSO_4 \cdot 4 \frac{1}{2}H_2O$  – sulfoborit
- $Mg_3[Si_4O_{11}] \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$  – dəniz köpüyü
- $Mg_2[Si_4O_{10}] \cdot Mg(OH)_2$  – talk
- $Mg_2Al_3[AlSi_3O_{11}]$  – kordierit
- $3Mg_2[SiO_4] \cdot Mg(OH,F)_2$  – qumit
- $(Mg,Mn)SO_4 \cdot 7H_2O$  – fauzerit
- $2MgO \cdot Fe_2O_3 \cdot 4SO_3 \cdot 15H_2O$  – botrioqen
- $Mg_2[Si_2O_7]$  – enstatit
- $MgSO_4 \cdot KCl \cdot 3H_2O$  – kainit
- $Mg_3AlSi_3O_{12}$  – piron
- $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  – bişofit
- $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$  – karnallit
- $Mg(BO_3)_2 \cdot 3H_2O$  – pinnoit
- $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  – epsomit
- $MgCO_3$  – maqnezit
- $MgCO_3 \cdot CaCO_3$  – dolomit
- $Mg(OH)_2$  – brugit
- $MgO$  – periklaz
- $MgSO_4 \cdot H_2O$  – kizerit
- $3Mg_2B_2O_5 \cdot 2H_2O$  – aşarit
- $Mg_3(PO_4)_2 \cdot MgF_2$  – vaqnerit
- $Mg_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$  – qyornezit
- $MgMoO_4$  – belonozit

- $MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$  – şenit
- $2MgSO_4 \cdot K_2SO_4$  – lanqbeynit
- $MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 4H_2O$  – leonit
- $MgSO_4 \cdot Na_2SO_4 \cdot 4H_2O$  – astrakanit
- $MgSO_4 \cdot Na_2SO_4 \cdot 2H_2O$  – lyoveit
- $MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$  – poliqaalit
- $Mg_3B_4O_{11} \cdot 2 \frac{1}{2} H_2O$  – boromaqnezit
- $(Mg, Mn)_2 \cdot B_2O_3 \cdot H_2O$  – susseksit
- $2Mg_3B_8O_{15} \cdot MgCl_2$  – borasit
- $3MgO \cdot Fe_3O_4 \cdot B_2O_3$  – lyudviqit
- $Mg(BO)_2 \cdot 2MgHPO_4 \cdot 7H_2O$  – lyuneburqit
- $MgHPO_4 \cdot 3H_2O$  – nyuberqit
- $(Mg, Ca)HAsO_4 \cdot 3 \frac{1}{2} H_2O$  – vapplerit
- $NH_4MgPO_4 \cdot 6H_2O$  – struvit

Maqneziumun təbiətdə üç stabil izotopu  $^{24}Mg$  (78,60%),  $^{25}Mg$  (10,11 %) və  $^{26}Mg$  (11,29 %) vardır. Onun həmçinin üç süni izotopu da alınmışdır.

Maqnezium gümüşü-ağ rəngli, yüngül və yumşaq, plastik mətaldır. Qeyd etmək lazımdır ki, maqnezium havada qaldıqda səthi qoruyucu oksid təbəqəsi ilə örtülür və rəngi tündləşir. O, istiliyi və elektriki yaxşı keçirir. Maqneziumun elektrikkeçiriciliyi gümüşün elektrikkeçiriciliyinin təxminən  $1/3$ -nə bərabərdir. Berilliumdan fərqli olaraq maqnezium *paramaqnit* xassəlidir.

▲ *Kalsium* – elementini ilk dəfə ingilis kimyaçısı *H.Devi* 1808-ci ildə sönmüş əhəngin elektrolizi zamanı kəşf etmişdir. *Devi* yeni elementi *kalsium* adlandırmışdır. Kalsium latınca «*kalks*» sözündən götürülmüşdür ki, mənası «*yumşaq daş*» deməkdir. Bu da kalsiumun bəzi birləşmələrinin yumşaq olması ilə əlaqədardır.

*Kalsium təbiətdə birləşmələr şəklində tapılır.* O, Yer qabığında yayılmasına görə elementlər içərisində 5-ci yeri tutur. Kalsium birləşmələrinə okean, dəniz, göl və çay suyunun tərkibində rast gəlinir.

#### ————— Kalsiumun təbii birləşmələri —————

•  $CaSO_4$  – anhidrid

•  $(Ca, Pb)CO_3$  – tarnovitçit

- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – gips (selenit)
- $2\text{CaCO}_3 \cdot \text{UO}_2(\text{CO}_3) \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  – uranotallit
- $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – pirssonit
- $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – natrokalsit
- $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})_2$  – apatit
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – nitrokalsit
- $\text{CaHPO}_4$  – monetit
- $\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$  – koppit
- $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$  – anortit
- $\text{FeCa}_2\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$  – omilit
- $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$  – diopsid
- $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  – pandermit
- $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – kolemanit
- $\text{CaCO}_3$  – kalsit
- $\text{CaWO}_4$  – şeelit
- $\text{CaMoO}_4$  – pavellit
- $\text{CaSO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$  – qlauberit
- $\text{Ca}(\text{JO}_3)_2$  – lautarit
- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – monit
- $\text{Ca}_2\text{Ta}_2\text{O}_7$  – mikrolit
- $\text{Ca}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$  – atopit
- $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$  – danburit
- $\text{Ca}(\text{OH})\text{BSiO}_4$  – datolit
- $\text{Ca}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$  – vollastonit
- $\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$  – aplom
- $\text{Ca}_3\text{Cr}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$  – uvarovit
- $\text{CaB}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  – borokalçit
- $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{BSi}_4\text{O}_{15}(\text{OH})$  – aksinit
- $\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – sinqenit
- $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})_2$  – svabit
- $\text{CaBe}(\text{F}, \text{OH})\text{PO}_4$  – qerderit
- $\text{CaHPO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$  – bruşit
- $\text{Ca}_2(\text{OH})\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – izoklaz
- $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 11/2\text{H}_2\text{O}$  – qirrolit
- $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  – tavistokit
- $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  – qoyaçit
- $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_4[\text{OH}]_2[\text{Si}_8\text{O}_{22}]$  – şüalanan daş
- $(\text{Ca}, \text{Al}, \text{Na}, \text{Si})\text{AlSi}_3\text{O}_8$  – plaqioklaz
- $5\text{CaO} \cdot 3\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{TiO}_2$  – lyuisit
- $\text{CaHAsO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – qaydinqerit
- $\text{CaHAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – farmakolit
- $\text{CaMgB}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – hidroborasit
- $\text{Na}_2\text{CaB}_6\text{O}_{11} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – franklandit
- $\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – uleksit
- $6\text{CaO} \cdot 3\text{As}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  – arseniosiderit

- $Ca_2(Al,Fe)_3[OH][SiO_4]_3$  - epidot
- $CaFe[Si_2O_6]Ca_2Al_3[SiO_4]_3[OH]$  -  
qedenberçit
- $Ca_{10}Mg_2Al_4[SiO_4]_4[Si_2O_7]_2(OH)_4$  -  
vezuvian

Kalsium elementinin  $^{40}Ca$ ,  $^{42}Ca$ ,  $^{43}Ca$ ,  $^{44}Ca$ ,  $^{46}Ca$  və  $^{48}Ca$  olmaqla 6 *stabil* təbii izotopu vardır. Bu izotoplardan ən çox yayılanı isə  $^{40}Ca(96,97\%)$  izotopudur.

Kalsium gümüşü-ağ rəngli, yumşaq, yüngül və kifayət qədər bərk metaldır. Havada tez oksidləşdiyindən onu qapalı metal qab-larda saxlayırlar. *Kalsiumu bıçaqla kəsmək olmur.*

▲ *Stronsium* –elementini sərbəst halda ingilis kimyaçısı *H.Devi 1808-ci* ildə stronsium-hidroksidinin elektrolizi zamanı almışdır. Elementə verilən *stronsium* adı *1787-ci* ildə Qərbi Şotlandiyada *Stronsion* adlı kəndin yanında tapılan «*stronsianit*» mineralından götürülmüşdür.

*Stronsium təbiətdə birləşmələr şəklində tapılır.* Onun hal-hazırda *25 mineralı* məlumdur.

#### ————— Stronsiumun təbii birləşmələri —————

- $SrSO_4$  – çelestin
- $SrCO_3$  – stronsianit

Təbii stronsium  $^{84}Sr(0,56\%)$ ,  $^{86}Sr(9,86\%)$ ,  $^{87}Sr(7,02\%)$  və  $^{88}Sr(82,56\%)$  olmaqla 4 *stabil təbii* izotoplar qarışığından təşkil olunmuşdur. Onun həmçinin  $^{89}Sr$ ,  $^{90}Sr$  süni radioaktiv izotopları da alınmışdır.

Stronsium gümüşü-ağ rəngli, yumşaq və yüngül aktiv metaldır. O, havada tez oksidləşdiyindən ağ neftdə saxlanılır.

▲ *Barium* – elementini *1808-ci* ildə ingilis kimyaçısı *H.Devi* onun duzunun ərintisinin elektrolizi zamanı kəşf etmişdir. Elementə verilən *barium* adı «*baris*» sözündən götürülmüşdür. Latınca «*ba-ris*» ağır mənasını verir.

**Barium təbiətdə birləşmələr şəklində yayılmışdır.** Bu elementə həmçinin dəniz yosunlarının gövdəsində və digər bitkilərin külündə də rast gəlinir.

————— **Bariumun təbii birləşmələri** —————

- $BaSO_4$  – ağır şpat
- $(Ba, Ca)CO_3$  – alstonit
- $BaCO_3$  – viterit
- $Ba, Al, Si, O_{24}$  – barilit

Barium elementinin 7 **təbii** izotopu məlumdur. Bunlardan ən geniş yayılanı isə  $^{138}Ba$  (71,66%)– izotopudur.

Barium gümüşü–ağ rəngli, yumşaq və yüngül metaldır. O, havada tez oksidləşdiyindən onu kerosinin içində saxlayırlar.

▲ **Radium** – elementinin təbiətdə mövcudluğu haqqında ilk xəbəri rus alimi **D.İ.Mendeleyev 1871-ci** ildə, yəni elementin kəşfindən 27 il əvvəl vermişdir. **1898-ci** ildə fransa alimləri **Mariya Sklodovskaya–Küri və Pyer–Küri** bu elementi kəşf etdilər.

Elementə verilən radium adı «radius» sözündən götürülmüşdür ki, bu da «**şüa**» mənasını verir.

Radium elementinin  $^{223}Ra$ ,  $^{224}Ra$ ,  $^{226}Ra$  və  $^{228}Ra$  olan 4 **təbii** radioaktiv izotopu da vardır. Bunlardan «**yaşama müddəti**» ən çox olan  $^{226}Ra$  –izotopudur. Onun da yarımparçalanma dövrü  $T_{1/2}=1620$  ildir.

Radium təbiətdə uran filizlərində rast gəlinir. Onun Yer qabığında ümumi miqdarı çox azdır. Bundan başqa indiyə kimi radiumun heç bir təbii yatağına rast gəlinməmişdir. Yalnız müəyyən edilmişdir ki, okeanların dibi quruya nisbətən radiumla zəngindir.

Radium gümüşü–ağ rəngli, ən aktiv radioaktiv elementdir.

## 2. II A qrup elementlərinin və birləşmələrinin tətbiq sahələri

### ———— Berillium və birləşmələri ————

▲ **Berillium** - • rentgen borularında, atom reaktorlarında, neytron mənbəyi və ərintilər üçün legirleşdirici kimi,

- **BeO** – şüşə istehsalında, odadavamlı putaların hazırlanmasında,
- atom reaktorlarında neytronların sürətinin azaldılmasında,
- **Be-Ni (Be-1,5%) ərintisi** – cərrahiyyə alətləri və metal dişlərin hazırlanmasında,

• **Be-Cu (Be-2,4%) (berillium tuncu) ərintisi** – podşipnik, qı-ğılıcı verməyən alətlər, yağlar və saat mexanizmlərin hazırlanmasında;

### ———— Maqnezium və birləşmələri ————

▲ **Maqnezium** - • fotoaparatlarda, işıqlandırıcı güllə və mərmilərin istehsalında,

• gəmilərin sualtı hissəsini korroziyadan elektrokimyəvi üsulla mühafizə etmək üçün protektor kimi,

• metallotermiyada Ti, Zr, V, U, Nb, Ta, Mo, Hg və s. metalların alınmasında reduksiyaedici kimi,

- **MgO** – odadavamlı buta, boru və kərpic istehsalında,
- neft məhsullarının təmizlənməsində,
- rezin istehsalında doldurucu kimi,
- tibbdə mədə şirəsinin turşuluğunun çoxluğunu aradan götürməkdə,

• **MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O (acı duz)** – təbabətdə,

• **MgCl<sub>2</sub>** – maqneziumun və maqneziumlu sementin istehsalında,

• **Mg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> (susuz)(anhidron)** – qazların (H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S və s.) qurudulmasında,

• **MgO+MgCl<sub>2</sub> (sorel sementi)** – bütöv daşların hazırlanmasında, yapışdırıcı maddə kimi,

• ağac kəpəyi ilə qarışığı (*ksilolit*), ağac yonqarı ilə qarışığı (*fibrolit*) – tikintidə döşəmə örtükləri, istilik və səs keçirməyən izolyasiya materialların hazırlanmasında,

• *Elektron* (3–10% Al, 0,2–3% Zn+Mg) və *maqnalın* (78–98% Al, 2–30% Mg və Cu, W, Cr və s.) *ərintiləri* – raket texnikasında, aviasiyada, elektrotexnikada, avtomobil və cihazqayırma sənayesində.

### ———— Qələvi torpaq metalları və birləşmələri ————

▲ *Kalsium* – • pirometallurjiyada bezi metalların (Cr, Ti, Zr, Zn, Hf, U, Nb, Tu və s) alınmasında reduksiyaedici kimi,

• neft məhsullarından kükürdün ayrılmasında,

•  $\text{CaH}_2$  və  $\text{CaC}_2$  birləşmələrinin alınmasında,

• pirometallurjiyada çuqun və poladları oksidlərdən təmizləmək üçün,

•  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (*şəffaf məhlulu*) – laboratoriyada karbon qazının təyin edilməsində reaktiv kimi,

• xlorlu əhəngin alınmasında və müvəqqəti codluğun aradan qaldırılmasında,

•  $\text{CaH}_2$  – çöl şəraitində (hərbi məqsədlər üçün) hidrogen almaqda, quruducu maddə kimi,

•  $\text{CaCl}_2$  (*susuz halda*) – quruducu maddə kimi,

•  $\text{CaCl}_2$  (*məhlul halında*) – tibbdə qanın laxtalanma qabiliyyətini artırmaq üçün,

•  $\text{CaF}_2$  – metallurjiyada filizi boş suxurlardan ayırmaq üçün flyus kimi,

• neytronları uda bilən xüsusi şüşə növün hazırlanmasında və optiki cihazlarda,

•  $\text{CaO}$  – sönmüş əhəngin hazırlanmasında və kalsium-karbidin alınmasında,

•  $\text{CaCN}_2$  – kübrə kimi,

•  $\text{CaOCl}_2$  – ağardıcı kimi, dezinfeksiya işlərində, zəhərli qazların udulmasında,

•  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (*gips*) – tibbdə, heykəltəraşlıqda, tikinti texnikasında,

- $\text{CaCO}_3$  – şüşə, soda istehsalında,
- domna prosesində, yazı və ağartma işində.
- piqment, kağız, rezin və plastik kütlə istehsalında,
- elektrotexnikada izolyator kimi,
- heykəltəraşlıqda və tikinti materialı kimi,

•  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – eksikatorlarda, qazların qurudulmasında, aşağı temperaturların alınmasında,

•  $\text{CaC}_2$  – asetilenin alınmasında başlanğıc maddə kimi, kalsium-sianidin istehsalında,

• *Ca-Pb* ərintisi – podşibniklərin hazırlanmasında, kabel istehsalında,

•  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – qənd istehsalında, bitki xəstəliklərinə qarşı mübarizə vasitələrinin hazırlanmasında, binalar və ağacların gövdələrinin ağardılmasında,

▲ *Stronsium (çox təmiz)* – • uranın alınmasında reduksiya-edici kimi,

•  $^{90}\text{Sr}$  izotopu – şüa terapiyasında şüa mənbəyi kimi, göz və dəri xəstəliklərinin müalicəsində,

- $\text{SrO}$  – şəkər istehsalında,
- $\text{SrCl}_2$  – elektroliz üsulu ilə metal almaqda,

• *Sr-Hg ərintisi (stronsium amalqaması)* – üçvalentli lantanoidləri ikivalentli birləşmələrə reduksiya edilməsində,

▲ *Barium (təmiz halda)* – • vakuum texnikasında qazuducu kimi,

- $\text{BaO}$  – barium-peroksidin alınmasında,
- $\text{BaH}_2$  – hidrogenləşdirmə prosesində katalizator kimi,
- $\text{BaCl}_2$  – kənd təsərrüfatı ziyanvericiləri ilə mübarizədə,
- $\text{BaSO}_4$  – yüksək növlü kağızların istehsalında,
- şüşənin işığı sındırma əmsalının artırılmasında,
- tibbdə mədə və bağırsaq yollarının rentgenoloji tədqiqatı zamanı,

- $\text{BaSO}_4 + \text{ZnS}$  qarışığı – ağ boya (litopon) kimi,

- *BaS* – işıqsaçan vasitə kimi,
- *Ba-Ni xəlitəsi* – radiolampalarda,
- *Ba-Pb ərintisi* – mətbəə işlərində,
- <sup>226</sup>Ra, <sup>222</sup>Ra – izotopları – xərçəng xəstəliklərinə qarşı mübarizədə.

Cədvəl 4

## II A qrup elementlərin bəzi xassələri

Xassələri	<sub>4</sub> Be	<sub>12</sub> Mg	<sub>20</sub> Ca	<sub>38</sub> Sr	<sub>56</sub> Ba	<sub>88</sub> Ra	
Xarici elektron konfigurasiyası	2S <sup>2</sup>	3S <sup>2</sup>	4S <sup>2</sup>	5S <sup>2</sup>	6S <sup>2</sup>	7S <sup>2</sup>	
Nisbi atom kütləsi	9,01218	24,305	40,078	87,62	137,33	226,025 4	
Atom radiusu, nm	0,113	0,160	0,197	0,215	0,221	0,235	
İon radiusu, (E <sup>2+</sup> ) nm	0,034	0,074	0,104	0,120	0,138	0,144	
İonlaşma enerjisi, eV	J <sub>1</sub>	9,323	7,645	6,133	5,695	5,212	5,28
	J <sub>2</sub>	18,21	15,03	11,87	11,03	10,00	10,10
	J <sub>3</sub>	154	80,1	50,9	43,6	35,9	-
	J <sub>4</sub>	218	109	67,1	57,0	-	-
	J <sub>5</sub>	-	142	84,4	71,6	-	-
	J <sub>6</sub>	-	186	109	90,8	-	-
Nisbi elektromənfilik	1,5	1,2	1,0	1,0	0,9	0,9	
Sıxlığı, q/sm <sup>3</sup>	1,85	1,74	1,54	2,63	3,76	6,00	
Ərimə temperaturu, °C	1283	650	847	770	718	960	
Qaynama temperaturu, °C	2970	1104	1470	1375	1687	1500	
Xarakterik oksidləşmə dərəcəsi	+2	+2	+2	+2	+2	+2	
Yer qabığında yayılması, kütləcə (%)	3·8 <sup>-4</sup>	1,9	3,3	3,4·10 <sup>-2</sup>	6,5·10 <sup>-2</sup>		
Standart elektrod potensialı, B	E <sup>2+</sup>	-1,847	-2,363	-2,866	-2,888	-2,905	-2,92
	+2e <sub>0</sub> →E						
Standart entalpiya kC/mol- atom	320,5	150,2	192,5	164,0	175,7	130	
Alovun rəngi	-	-	tünd narıncı	tünd- qırmızı	açıq- yaşıl	tünd- qırmızı	
Elektrik keçiriciliyi, Om <sup>-1</sup> ·sm <sup>-1</sup>	18·10 <sup>4</sup>	25·10 <sup>4</sup>	23,5·10 <sup>4</sup>	3,3·10 <sup>4</sup>	1,7·10 <sup>4</sup>	-	

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 3. Berillium və maqnezium

1. Berillium atomunun quruluş sxemini və elektron formulunu tərtib edin və onun oksidləşmə dərəcəsinə göstərin.

2. Berillium elementinin alüminiumla oxşarlığı nədən ibarətdir? Bu oxşarlığı necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

3. Berillium və maqneziumun oksid və hidrokisidləri hansı xassələri ilə bir-birindən fərqlənir?

4. Dövri sistemə və atomların quruluş nəzəriyyəsinə əsasən maqnezium və kalsiumun hansı xassələrinin ümumi olduğunu aydınlaşdırın. Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

5. Maqnezium və sinkdən ibarət olan 10,1 q qarışığın sulfat turşusu ilə qarşılıqlı təsirindən 5,6 l (n.ş) hidrogen ayrılmışdır. Qarışığın tərkibini faizlə ifadə edin.

*Cavab: 35,64% Mg*

6. 560 l suda 48 q maqnezium ionu vardır. Suyun cödlüğünü hesablayın.

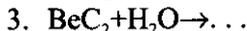
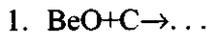
*Cavab: 7,048 mq- ekv/l*

7. Eyni kütlədə berilliumun turşu və qələvi ilə qarşılıqlı təsirdən eyni mol sayda hidrogen qazı ayrılarmı?

8. Berillium-xlorid ( $\text{BeCl}_2$ ) «molekulunda» berillium atomu hansı hibridləşmə dərəcəsinə malikdir?

9. Berillium-oksidi hansı xassə ilə kalsium-oksiddən fərqlənir? Berillium-oksidi nə cür almaq olar?

10. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



11. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.  
 $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
12. Maqnezium elementinin təbii birləşmələrinin formullarını yazın və onları adlandırın.
13. Elektroliz prosesi zamanı katodda 1,2 q maqnezium toplamaq üçün məhluldan neçə kulon elektrik yükü keçirilməlidir?  
**Cavab: 9650 Kulon**
14. 0,25 l maqnezium-hidrokarbonatı olan suya 15 sm<sup>3</sup> 0,1 N xlorid turşusu sərf olunmuşdur. Belə suyun codluğunu hesablayın.  
**Cavab: 12 mq-ekv/l**
15. Natrium-tetrahidroksoberillat və kalium-tetraflüoroberilliatın alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın.
16. Eyni şəraitdə  $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ , yoxsa  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  yaxşı hidroliz olunar? Bu duzların hidroliz reaksiyalarının tənliklərini yazın.
17. Berillium-karbonat ilə qələvi-torpaq metalların karbonatları arasında nə kimi fərq vardır?
18. Karbon qazı yanğıya kömək etmədiyi halda, bu qazla dolu qabda maqneziumun yanmasını nə cür izah etmək olar?
19. 16,2 q BeO və BaO qarışığı ilə reaksiya üçün 200 q 8%-li NaOH məhlulu sərf olunmuşdur. İlk qarışığın faizlə tərkibini hesablayın.  
**Cavab: 30,86% BeO**
20. 0,9 kubmetr suda 46 q maqnezium və 38 q kalsium ionları vardır. Suyun ümumi codluğunu hesablayın.  
**Cavab: 6,3 mq-ekv/l**
21. Nə üçün yanan maqnezium metalını su ilə söndürmək olmaz? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.
22. Dörd sınaq şüşəsində ayrı-ayrılıqda maqnezium, kalsium, natrium və kaliumun suda həll olan duzları verilmişdir. Bu duzları necə ayırd etmək olar?

23. Berillium-oksidin amfoter xassəsini əks etdirən reaksiyaların tənliklərini yazın.

24. Berillium-hidroksid və maqnezium hidroksidin dissosiasiya tənliyini tərtib edin. Bu hidroksidlərin xassələrində oxşarlığın və fərqin olmasına səbəb nədir?

25. Berillium-sulfat məhlulu üzərinə artıqlaması ilə qələvi məhlulu əlavə etdikdə hansı maddə alınır? Müvafiq reaksiya tənliyini yazın.

26. 600 q 6%-li məhlulda olan berillium-xloridi natrium-tetrahidroksoberillata çevirmək üçün hansı həcmdə 1M NaOH məhlulunun lazım olduğunu hesablayın.

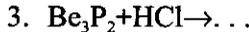
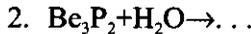
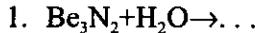
*Cavab: 1,8 l*

27. 10% qarışığı olan 100 q  $Mg(OH)_2$  -də maqneziumu çökdürmək üçün məhlula normal şəraitdə neçə litr karbon qazı buraxmaq lazımdır?

*Cavab:*

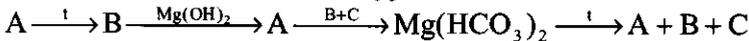
28. Berillium durulaşdırılmış xlorid, sulfat və nitrat turşuları və həmçinin natrium-hidroksid məhlullarının hansında həll olar?

29. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



30. Maqnezium-hidroksid ammonium-xlorid məhlulunda həll olur, lakin natrium-xlorid və ya kalium-xlorid məhlullarında həll olmur. Bu hadisəni necə izah etmək olar?

31. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini yazın və A, B, C maddələrini müəyyən edin.



32. Berillium-hidroksidin amfoter xassəsini əks etdirən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

33. Eyni zamanda məhlulda olan berillium və maqnezium ionlarını necə təyin etmək olar? Bu ionları bir-birindən necə ayırmaq olar?

34. Sorel sementi necə alınır və ondan hansı məqsədlər üçün istifadə olunur?

35. Berillium-hidroksidini necə almaq olar? Onu qələvi torpaq metallarının hidroksidlərindən ayıran xüsusiyyət nədir ibarətdir? Cavabınızı əsaslandırın.

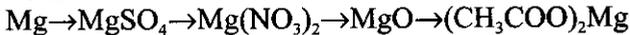
36. 25q  $MgCO_3$  və  $BaCO_3$  qarışığı  $35^\circ C$  temperaturda qızdırılmışdır. Qazın ayrılması dayandıqdan sonra qalan quru qalığın kütləsi 19 q olmuşdur. Qarışığın tərkibini faizlə ifadə edin.

*Cavab: 45,8%  $MgCO_3$*

37. Suyun codluğu 7 mq-ekv/l-dir. Belə suyun bir kubmetrində nə qədər maqnezium-hidrokarbonat olar?

*Cavab: 512,37 q*

38. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.

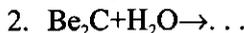
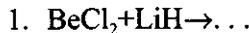


39. II A qrup elementləri ilə müqayisədə berilliumun kompleks birləşmələr əmələ gətirmə xüsusiyyətinin çox olmasını nə ilə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

40.  $[Be(OH)_4]^{2-}$  və  $[Be(OH)_4]^{2+}$  kompleks ionların alınması ilə nəticələnən reaksiyaların tənliklərini yazın.

41. Berillium-xloridə artıq miqdarda natrium-hidroksid məhlulu ilə təsir etdikdə hansı maddə alınır? Reaksiyanın tənliyini tərtib edin.

42. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



3.  $\text{Be}_2\text{C} + \text{N}_2 \rightarrow \dots$ 

43. Maqnezium-hidrokarbonat olduğunu müəyyən etmək üçün 20 l suya sıxlığı  $\rho = 1,024 \text{ q/sm}^3$  olan  $200 \text{ sm}^3$  5%-li xlorid turşusu sərf olunmuşdur. Suyun müvəqqəti codluğunu hesablayın.

*Cavab: 13,836 mq-ekv/l*

44. Efir məhlulunda 15 q  $\text{BeCl}_2$  -in LiH ilə qarşılıqlı təsirindən alınan berillium-hidridin hidrolizindən neçə litr (n.ş) hidrogen ayrılacağını hesablayın.

*Cavab: 8,4 l*

45. Susuzlaşdırılmış karnalit ərintisinin elektrolizi zamanı katoda və anoda gedən prosesləri elektron tənlikləri şəklində göstərin.

46. Maqnezium-xlorid məhluluna qələvi ilə təsir etdikdə çöküntü əmələ gəlir, məhlula ammonium-xlorid əlavə etdikdə çöküntü alınır. Bu hadisənin səbəbi nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

47. Maqnezium elementinin kimyəvi xassələrini müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla göstərin.

48. Valent orbitallar metoduna əsaslanaraq  $\text{BeF}_2$ -molekulunun quruluşunu tərtib edin. Bu molekulda və kristalda berilliumun hibridləşmə dərəcəsini müəyyən edin.

49. 20 q berillium-oksidi, silisium 4-oksidi və natrium-oksidi birgə əriddilmişdir. Bu zaman hansı duzlar və nə miqdarda alınacaqdır?

*Cavab: 68 q, 69,5*

50. Ayrı-ayrı sınaq şüşələrində 0,1 M berillium, maqnezium və kalsium məhlulları vardır. Sınaq şüşələrinin hər birinə artıqlaması ilə ammoniyaklı su əlavə edilmişdir. Hesablama aparmadan hansı sınaq şüşəsində alınan çöküntünün miqdarının çox olduğunu göstərin.

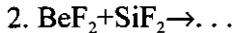
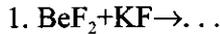
51. Berillium və maqneziumun suya, turşuya və qələviyə münasibəti necədir? Cavabınızı müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla əsaslandırın.

52. Maqnezium-hidrokarbonat codluğunu potaşla aradan qaldırarkən  $0,7 \text{ m}^3$  sudan 300 q maqnezium-karbonat çöküntüsü alınmışdır. Suyun codluğunu hesablayın.

*Cavab: 10,669 mq-ekv/l*

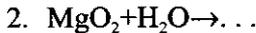
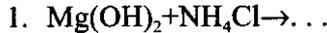
53. Üzərində etiketi olmayan iki şüşə qabın birində berillium-xlorid, digərində isə barium-xlorid məhlulları verilmişdir. Natrium-karbonat məhlulundan istifadə etməklə, hansı şüşə qabda berillium-xloridin olduğunu necə təyin etmək olar?

54. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



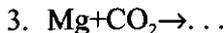
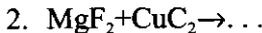
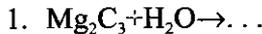
55. Maqnezium atomunun elektron formulunu yazın. Həyəcanlanmış halda bu element atomunun oksidləşmə dərəcəsi nəyə bərabər olur?

56. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



57. Birinci ionlaşma enerjisinin qiyməti Li və Be-üçün uyğun olaraq 5,39 və 9,32 eV-dur. İkinci ionlaşma enerjisi isə uyğun olaraq 75,64 və 18, 21 eV-dur. Nə üçün berillium atomuqdan birinci elektronun qoparılmasına, litium atomunda isə ikinci elektronun qoparılmasına daha çox enerji sərf olunur? Cavabınızı əsaslandırın.

58. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.





1.  $\text{CaCN}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
2.  $\text{BaCO}_3 + \text{C} + \text{N}_2 \rightarrow \dots$
3.  $\text{CaOCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$

11. 400 ml 13,9 %-li  $\text{CaCl}_2$  məhlulu ( $\rho = 1,12$  q/ml) hazırlamaq üçün nə qədər  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  kristalhidratı və su götürmək lazımdır?

*Cavab: 122,8 q*

12. 115 q dolomiti ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ) həll etmək üçün 15%-li HCl məhlulundan ( $\rho = 1,13$  q/ml) hansı həcmdə götürmək lazımdır?

13. 4 mol kalsium-xloridin elektrolizindən 157 q kalsium alınmışsa, bu nəzəri çıxımın neçə faizini təşkil edir?

*Cavab: 98,125%*

14. 20 l suyun daimi codluğunu aradan qaldırarkən 10 ton  $\text{CaCO}_3$  alınmışdır. Suyun codluğunu hesablayın.

15. Təbii suyun codluğu  $10^0$ -dir.  $1^0$  codluğu mq-ekv/l-lə ifadə edin.

*Cavab: 0,357 mq-ekv/l*

16. Kalsium-xlorid, barium-oksüd və malaxit qarışığını bir-birindən necə ayırmaq olar?

17. II A qrup elementlərin oksidləri ilə 3-dövr elementlərinin oksidləri arasında reaksiya tənliklərini tərtib edin.

18. Nə üçün kalsium-karbonat və maqnezium-karbonat təbii suda həll olur? Cavabınızı müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla əsaslandırın.

19. Kalsium metalını azot və hidrogen mühitində qızdırdıqda nə alınır? Baş verən reaksiya tənliyini yazın.

20. Döyülüb toz halına salınmış adi sönmüş əhəngi adi əhəng-daşından necə ayırd etmək olar?

21. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

1.  $\text{BaSO}_4 + \text{C} \rightarrow \dots$
2.  $\text{Ca} + \text{CH}_4 \rightarrow \dots$
3.  $\text{RaCO}_3 + \text{HN}_3 \rightarrow \dots$
4.  $\text{BaO}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow \dots$

22. 5% qarışığı olan 135 q kalsium-karbidin hidrolizi nəticəsində alınan asetilenin tam yanması üçün normal şəraitdə hansı həcmdə hava tələb olunur?

*Cavab: 534,34 l*

23. Sönməmiş əhəng necə alınır? Əhəngin söndürülməsi prosesi nədən ibarətdir? Gedən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

24. Tərkibində  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CaSO}_4$  və  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  olan cod suya soda əlavə edən zaman baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

25. Nə üçün Ca, Ba, Sr və Ra elementlərinə qələvi torpaq metalları deyilir? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla tamamlayın.

26. Suyun hidrokarbonat codluğunu əhəng suyu ilə aradan qaldırarkən gedən reaksiyaların tənliklərini yazın.

27. Kimyəvi reagentlərdən istifadə etmədən, təbii suyun cod olmasını necə bilmək olar?

28. 10% qatılığı olan 500 kq əhəng daşının parçalanmasından normal şəraitdə neçə litr karbon qazı almaq olar?

*Cavab: 100,8 m<sup>3</sup>*

29. Tərkibində 1 mol CaO, 2 mol  $\text{CaC}_2$  və 3 mol  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  olan qarışıq hazırlanmışdır. Belə qarışığın 16 q ilə hansı həcmdə su reaksiyaya daxil olar? Bu zaman neçə qram  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  alınacaqdır?

*Cavab: 9,1 mol H<sub>2</sub>O, 19,5 q Ca(OH)<sub>2</sub>*

30. Kütləsi 13,7 q olan ikivalentli X metalın su ilə reaksiyası zamanı 2,24 l (n.ş) qaz ayrılmışdır. X metalını müəyyən edin.

**Cavab: Ba**

31. Normal şəraitdə 135 q kalsium-karbidin hidrolizi nəticəsində neçə litr asetilen almaq olar?

**Cavab:**

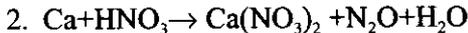
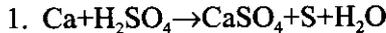
32. Qızdırmaqla kalsium-karbonatı demək olar ki, tamamilə  $\text{CO}_2$  və  $\text{CaO}$  –ə parçalamaq olar. Temperaturu dəyişmədən parçalanmanı necə dayandırmaq və reaksiyanı sola yönəltmək olar?

33. 5% qarışığı olan 180 q  $\text{CaCO}_3$ -dən 82% çıxımla  $\text{CO}_2$  alınmışdır. Bu qazı 500 q 20%-li  $\text{NaOH}$  məhlulundan keçirdikdə hansı duz alınır? Duzun kütləsini hesablayın.

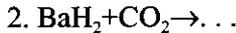
**Cavab: 132,5 q  $\text{Na}_2\text{CO}_3$**

34. Kalsium havada yandıqda nəyə çevrilir? Bu zaman alınan maddəni su ilə islatdıqda nə üçün çoxlu miqdarda istilik ayrılır və ammoniyak iyi hiss olunur? Baş verən reaksiyaların tənliklərini yazın.

35. Aşağıdakı reaksiyaları elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.



36. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



37. Tərkibində  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  ionları olan məhlula damcı-damcı  $\text{K}_2\text{SO}_4$  məhlulu əlavə edən zaman ilk növbədə hansı maddə çökəcəkdir? Nə üçün?

38. 1, 2 q kalsium almaq üçün lazım olan elektrik yükünün miqdarını hesablayın.

**Cavab: 57990 Kİ**

39. 10% qarışığı olan 100 q kalsium-hidroksidində kalsiumu çökdürmək üçün məhlula neçə litr (n.ş) karbon qazı buraxmaq lazımdır?

**Cavab: 27, 2 l**

40. Normal duz almaq üçün 162 q 5%-li kalsium-hidrokarbonat məhlulu üzərinə nə qədər kalsium-hidroksid əlavə etmək lazımdır?

**Cavab: 0,05 mol**

41. 200 ton əhəng daşının yandırılmasından 100 ton sönməmiş əhəng alınmışdır. Bu nəzəri çıxımın neçə faizini təşkil edir?

**Cavab: 87,65%**

42. 20° C-də kalsium-sulfatla doymuş 100 l suyun codluğunu aradan qaldırmaq üçün neçə kq soda tələb olunur? Kalsium-sulfatın həll olması 2q/l-dir.

**Cavab: 0,156 kq**

43. Çıxımın 96% olmasını nəzərə alaraq 120 q kalsium almaq üçün nə qədər kalsium-xlorid götürmək lazımdır?

**Cavab:**

44. 200 ml təbii suyun titrlənməsinə 10 ml 0,08 N xlorid turşusu məhlulu sərf edilmişdir. Suyun codluğunu mq-ekv/l-lə hesablayın.

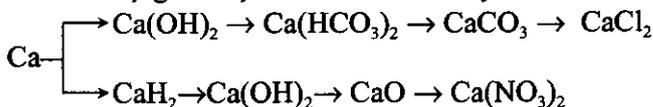
**Cavab:**

45. Kalsium-oksidi kömürlə reduksiya etdikdə sərbəst kalsium əvəzinə başqa maddə alınmışdır. Bu birləşmə nədən ibarət olmalıdır? Nə üçün kalsium-oksidi kömürlə reduksiya etdikdə kalsium almaq olmur? Cavabınızı əsaslandırın.

46. Suda həll olması etibarlı ilə stronsium -oksid kalsium-oksidə nə ilə fərqlənir? Cavabınızı əsaslandırın.

47. Əhəng uzun müddət havada qaldıqda öz xassələrini nə üçün itirir? Bu zaman əhəngdə baş verən dəyişiklikləri reaksiya tənlikləri ilə ifadə edin.

48. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



49. Nə üçün  $\text{CaCl}_2$  və ya  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  məhlulundan karbon qazı buraxıldıqda çöküntü alınmır, lakin həmin qazın əhəngli sudan buraxılması zamanı çöküntü alınır? Cavabınızı əsaslandırın.

50. İki ton iki sulu gipsdən nə qədər alebastr (yarımsulu gips) alınır?

*Cavab: 1,69 t*

51. Yayda Lena çayının codluğu 1,2 mq-ekv/l olur. Bu codluğu dərəcə ilə hesablayın.

*Cavab: 3,36°*

52.  $\text{CaO}$  və  $\text{CaCO}_3$ -dan ibarət 1,056 q bərk qarışığın həll olmasına 10 ml 2,2 M xlorid turşusu məhlulu sərf edilmişdir. İlk qarışığın faizlə tərkibini hesablayın.

*Cavab: 5,3%, 94,6 %*

53. 15,4 ton peresipitat ( $\text{CrHPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) almaq üçün tərkibində 20% kənar qarışıqları olan əhəngdaşından neçə ton götürmək lazımdır?

*Cavab: 12,5 t*

54. Müvəqqəti codluğu 3,9 ml-ekv olan bir kubmetr suyun codluğunu aradan qaldırmaq üçün ona nə qədər sönmüş əhəng əlavə etmək lazımdır?

*Cavab:*

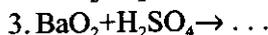
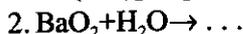
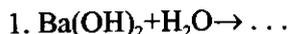
55. Kalsium-sulfid ilə narın əzilmiş koks və ya kömür qarışığını qızdırdıqda kalsiumun hansı birləşməsi alınır?

56. 30 q  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  və  $\text{CaO}$  qarışığına artıqlaması ilə nitrat turşusu ilə təsir etdikdə 448 ml (n.ş) qaz ayrılmışdır. Bu zaman 9,3 q maddənin həll olmadığını bilərək başlangıç qarışıqda maddələrin kütlə payını faizlə hesablayın.

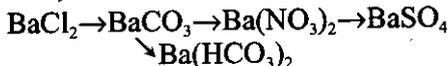
*Cavab: 6,66%, 31%, 52,33%*

57. II A qrup metallarının hansı birləşmələri inşaat işində yapışdırıcı material kimi geniş tətbiq olunur? Onlar necə alınır və onların yapışdırıcı xassələri nədən irəli gəlir? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

58. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



59. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



60. Kalsium ionu üçün xarakterik xassələri göstərin və reaksiyaların tənliklərini yazın.

61. Codluğu 4,5 mq-ekv/l olan 1200 l suda nə qədər kalsium-hidrokarbonat vardır?

*Cavab: 437, 4 q*

62. 2 litr suda 162,08 mq  $\text{Ca(HCO}_3)_2$  vardır. Codluğu m.ekv/l-lə hesablayın.

*Cavab: 1 mq-ekv/l*

63. Mərmər, əhəng suyu, kalsium-xlorid və xlorid turşusu məhlullarından hansı üsullarla kalsium-karbonat almaq olar?

64. 6 q X metalının su ilə reaksiyası zamanı 3,36 l (n.ş) hidrogen qazı ayrılmışdır. İkivalentli X metalını müəyyən edin.

65. 0,25 mol kalsiuma uyğun gələn kalsium-hidroksidini kalsium-karbonata çevirmək üçün neçə litr (n.ş) karbon qazı lazımdır?

*Cavab: 5,6 l*

66. 1000 l suya 148,4 q natrium-karbonat əlavə etməklə yumşaldığını bilərək onun codluğunu təyin edin.

*Cavab:*

67. Cod suda sabunun ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ) köpüklənməməsinin səbəbini necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

68. 0,55 q barium-hidrid nümunəsinin 0,018 l su ilə qarşılıqlı təsirdən ayrılan qazın həcmi (n.ş) hesablayın.

*Cavab: 88,6 ml*

69. Kalsium-hidrid havada yanır, üzərinə su əlavə etdikdə isə su ilə reaksiyaya girərək hidrogen çıxarır. Bu zaman baş verən re-

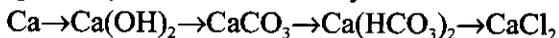
aksiyaların tənliklərini yazın və hər iki reaksiyada hansı maddənin oksidləşdiyini və hansının reduksiya olunduğunu göstərin.

70. Alebastrın ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) üzərinə su əlavə etdikdə gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) alınır. 43,5 kq alebastrın gipsə çevrilməsi üçün lazım olan suyun kütləsini hesablayın.

**Cavab:**

71.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$  istiqamətində hidrokisidlərin qüvvətliyi və həll olması necə dəyişir?

72. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



73. İki sınaq şüşəsindən birində  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , digərində isə  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  məhlulları vardır. Bu məhlulları bir-birindən necə seçmək olar? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla tamamlayın.

74. Kalsium-xlorid üzərinə natrium- karbonat əlavə etdikdə nə müşahidə olunur? Reaksiyanın molekulyar və ion tənliyini tərtib edin.

75. Üzərində yazısı olmayan dörd bankada sönməmiş, sönmüş, ağardıcı və natronlu əhəng vardır. Yalnız sudan istifadə etməklə bunları necə təyin etməək olar?

76. Naməlum maddənin 14,6 q ərintisinin elektrolizi zamanı anod üzərində 1,12 l azot ayrılmışdır. Naməlum maddəni müəyyən edin.

**Cavab:**  $\text{Sr}_3\text{N}_2$

77. Cod suda 100 mq/l kalsium- hidrokarbonat və 30 mq/l kalsium-sulfat vardır. Belə suyun  $1\text{m}^3$ -nin codluğunu aradan qaldırmaq üçün nə qədər soda lazımdır?

**Cavab:** 88,8 q

78. 18, 4 q kalsium və maqnezium karbonatları qarışığına xlorid turşusu ilə təsir etdikdə normal şəraitdə 4,48 l karbon qazı alınmışdır. Qarışıqda olan hər karbonatın kütləsini hesablayın.

**Cavab: 10 q, 8, 4q**

79. İki litr suda 162,08 mq kalsium-hidrokarbonat vardır. Belə suyun codluğunu mq-ekv/l-lə hesablayın.

**Cavab:**

80. Ağardıcı əhəng almaq üçün sönmüş əhəng ilə xlorun qarşılıqlı təsirindən istifadə edilir. Bir litr xlorun 3,21 q gəldiyini nəzərə alaraq 1 kq ağardıcı əhəng almaq üçün neçə qram xlor sərf etmək lazımdır? Hesablayın.

**Cavab:**

81. Tərkibində 71,82 q  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  olan məhlul tərkibində 89,45 q  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  olan məhlula qarışdırılmışdır. Alınan məhlul buxarlandırılmış və qalan bərk qalıq qızdırılmışdır. Son məhsulun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 21,84 q**

82. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



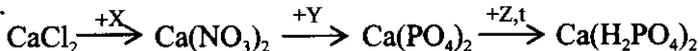
83. Gips suda, yoxsa, tərkibində kalsium-xlorid olan məhlulda yaxşı həll olar? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

84. Kalsium təbiətdə  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  və  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  şəklində yayılır. Bu birləşmələrin hansında kalsiumun miqdarı çoxdur? Cavabınızı hesablamalar yolu ilə təsdiq edin.

85. 100 l suyun codluğunu aradan qaldırmaq üçün ona 15,9 q soda əlavə etmişlər. Həmin suyun codluğu neçə mq-ekv/l-imiş?

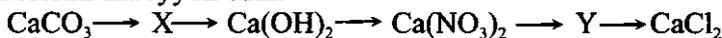
**Cavab: 3 mq-ekv/l**

86. Aşağıdakı çevrilmələrdə X, Y və Z maddələrini müəyyən edin.



87. Kalsium-karbidi  $1000^\circ \text{C}$  temperaturda azot mühitində qızdırdıqda nə alınır? Reaksiyanın tənliyini yazın. Reaksiya məhsulu necə adlanır?

88. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın və X, Y maddələrini müəyyən edin.



89. Tərkibində 95% kalsium-karbonatı olan 100 ton əhəng-daşının parçalanmasından nə qədər sönməmiş əhəng və karbon qazı alınar?

*Cavab: 53,2 t, 41,8 t*

90. Bir litr suda 90 mq kalsium-oksidi və 18 mq maqnezium-oksidi vardır. Mq-ekv/l və dərəcələrlə bu suyun codluğu nə qədərdir?

*Cavab: 4,1 mq-ekv/l, 11,5°*

91. Tərkibi  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca(HCO}_3)_2$  və  $\text{Ca(NO}_3)_2$ -dən ibarət 100 q qarışıqda maddələrin mol nisbətləri uyğun olaraq 1:2:3-kimidir. Belə qarışığın parçalanmasından alınan qaz halında məhsullar  $1200^\circ\text{C}$  və normal təzyiqdə hansı həcm tutar?

*Cavab: 131,7 l*

92. 10% qarışığı olan 100 q kalsium-hidroksiddə kalsiumu tam çökdürmək üçün məhlul normal şəraitdə neçə litr karbon qazı buraxmaq lazımdır?

*Cavab:*

93. Stronsium ionunu təyin etmək üçün, yoxlanan məhlul üzərinə spirt tökdükdən sonra, sulfat turşusu (daha doğrusu  $\text{SO}_4^{2-}$  ionu) əlavə edilir. Bu stronsium-sulfatın nə kimi xassəsini göstərir?

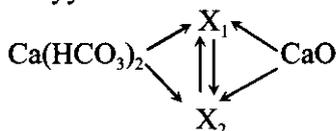
94. 112 ton sönməmiş əhəngi söndürmək üçün nə qədər tərkibində 2% qarışığı olan su lazımdır?

*Cavab: 36,73 t*

95. 200 ml təbii suyun titrlənməsinə 0,08 N xlorid turşusu məhlulu sərf edilmişdir. Codluğu mq-ekv/l-lə hesablayın.

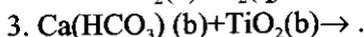
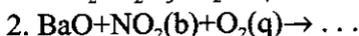
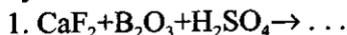
*Cavab: 4 mq-ekv/l*

96. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın və  $\text{X}_1$ ,  $\text{X}_2$  maddələrini müəyyən edin.



Sxemdəki hər ox bir reaksiyanı bildirir.

97. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



98. Müvəqqəti codluğu 2,9 mq-ekv/l olan bir kubmetr suyu yumşaltmaq üçün ona nə qədər natrium-karbonat əlavə etmək lazımdır?

**Cavab:**

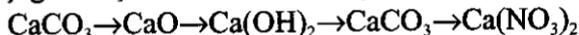
99. Bir kubmetr suda 40 q kalsium ionu vardır. Suyun codluğunu hesablayın.

**Cavab: 2 mq-ekv/l**

100. Kalsium-hidrokarbonatın codluğunu müəyyənləşdirmək üçün 2 l suya sıxlığı 1,024 q/sm<sup>3</sup> olan 10 sm<sup>3</sup> 5%-li xlorid turşusu sərf edilmişdir. Belə suyun codluğunu hesablayın.

**Cavab: 7 mq-ekv/l**

101. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



102. Spirtdə həll olmalarına görə stronsium-nitratı kalsium-nitratdan nə ilə fərqləndirmək olar? Stronsium-nitratın pirotexnikada tətbiq edilməsi onun hansı xassəsinə əsaslanmışdır.

## 5. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$\text{Be}_3[\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6]$	$\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{MgCO}_3$
A	xrizoberil	dolomit	kizerit
B	beril	kainit	maqnezit
C	beril	maqnezit	kainit
D	xrizoberil	kainit	maqnezit
E	fenakit	kizerit	maqnezit

2. Hansı halda elementlərin təbii izotoplarının sayı düzgün verilmişdir?

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
A	1	3	4	6	4	7
B	1	3	6	4	7	4
C	2	3	6	4	4	7
D	1	6	3	7	4	7
E	2	4	7	3	2	3

3. Qələvi torpaq metalları alovu nə rəngə boyayır?

	Ca	Sr	Ba	Ra
A	tünd narıncı	tünd qırmızı	açıq yaşıl	tünd qırmızı
B	açıq sarı	yaşıl	tünd qırmızı	tünd qırmızı
C	tünd qırmızı	tünd narıncı	tünd qırmızı	açıq yaşıl
D	tünd narıncı	açıq yaşıl	tünd qırmızı	tünd qırmızı
E	tünd qırmızı	tünd qırmızı	açıq yaşıl	tünd qırmızı

4. Hansı ifadələr doğrudur?

1	BeO-odadavamlı putaların hazırlanmasında və şüşə istehsalında istifadə edilir.
2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ – şəffaf məhlulu laboratoriyada kükürd qazının təyin edilməsində reaktiv kimi istifadə edilir.

3	BaSO <sub>4</sub> -yüksek növlü kağızların istehsalında istifadə edilir.
4	MgO-rezin istehsalında doldurduğu kimi istifadə edilir.
5	CaCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O-yüksək temperaturların alınmasında istifadə edilir.

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

5. Hansı halda karbonatların termiki davamlılığın artması sırası ilə düzülüşi **düzgün verilmişdir**?

A	BaCO <sub>3</sub>	SrCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	BeCO <sub>3</sub>
B	CaCO <sub>3</sub>	SrCO <sub>3</sub>	BaCO <sub>3</sub>	BeCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
C	MgCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	SrCO <sub>3</sub>	BaCO <sub>3</sub>	BeCO <sub>3</sub>
D	BeCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	SrCO <sub>3</sub>	BaCO <sub>3</sub>
E	SrCO <sub>3</sub>	BeCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	BaCO <sub>3</sub>

6. Alebastrın alınması reaksiyasının **tənliliyini göstərin**.

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
A	CaCl <sub>2</sub> +Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →	CaSO <sub>4</sub> + 2HCl
B	BaCl <sub>2</sub> + CuSO <sub>4</sub> →	BaSO <sub>4</sub> + CuCl <sub>2</sub>
C	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O $\xrightarrow{170^{\circ}\text{C}}$	(CaSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O
D	Ca(OH) <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub> →	CaSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O
E	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O $\xrightarrow{t}$	CaSO <sub>4</sub> + 2H <sub>2</sub> O

7. Düzgün olmayan reaksiya **tənliliklərini göstərin**.

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
1	Ca(OH) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$	CaO + H <sub>2</sub> O
2	Be(OH) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$	BeO + H <sub>2</sub> O
3	Ba(OH) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$	BaO + H <sub>2</sub> O
4	Sr(OH) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$	SrO + H <sub>2</sub> O
5	Mg(OH) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$	MgO + H <sub>2</sub> O

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

8. Hansı reaksiya Sorel sementinin alınmasını əks etdirir?

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
A	$2MgCl_2 + 2Na_2CO_3 + H_2O$	$[Mg(OH)]_2CO_3 + 4NaCl + CO_2$
B	$MgO + H_2O$	$Mg(OH)_2$
C	$MgO + MgCl_2 + H_2O$	$2Mg(OH)Cl$
D	$Mg(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightarrow$	$MgCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$
E	$MgF_2 + CaC_2$	$MgC_2 + CaF_2$

9. Hansı reaksiya maqnezium ionunun təyini düzgün əks etdirir?

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
A	$MgO + MgCl_2 + H_2O$	$Mg(OH)Cl$
B	$Mg_2C_3 + H_2O$	$Mg(OH)_2 + C_3H_4$
C	$MgCl_2 + Na_2CO_3 + H_2O$	$[Mg(OH)]_2CO_3 + NaCl + CO_2$
D	$Mg(OH)_2 + H_2O_2$	$MgO_2 + H_2O$
E	$MgSO_4 + Na_2HPO_4 + NH_4OH$	$MgNH_4PO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$

10. Hansı halda elementlərin rəngi düzgün verilmişdir?

	Be (kompak şəkildə)	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
A	tünd boz	gümüşü ağ	açıq sarı	gümüşü ağ	tünd boz	gümüşü ağ
B	açıq sarı	açıq sarı	gümüşü ağ	açıq sarı	gümüşü ağ	tünd boz
C	açıq sarı	gümüşü ağ	gümüşü ağ	gümüşü ağ	gümüşü ağ	gümüşü ağ
D	gümüşü ağ	tünd boz	açıq sarı	gümüşü ağ	tünd boz	açıq sarı
E	tünd boz	gümüşü ağ	gümüşü ağ	gümüşü ağ	gümüşü ağ	gümüşü ağ

11. Hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$Mg_2[Si_4O_{10}] \cdot Mg(OH)_2$	$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(F,Cl)_2$	$BaSO_4$
A	talk	apatit	ağır şpat
B	kizerit	monetit	Viterit
C	talk	aksinit	ağır şpat
D	apatit	talk	Kizerit
E	talk	apatit	Gips

12. Hansı cavabda Mg-ilə reaksiyaya daxil olan maddələr sırası verilmişdir?

A	$SiO_2$	$CO_2$	KOH	$SO_3$	HCl
B	$K_2O$	$N_2O_5$	$H_2S$	NaCl	He
C	NO	$SO_2$	$CO_2$	$H_2S$	$NO_2$
D	$SO_2$	$H_2S$	$NO_2$	NaOH	$Al(OH)_3$
E	$NO_2$	NO	$CO_2$	LiOH	NaOH

13. Hansı halda verilmiş ifadələr doğru deyil?

A	$BaCl_2$ -qara barıt istehsalında istifadə edilir.
B	$SrO$ -şəkər istehsalında istifadə edilir.
C	$CaCN_2$ -zəhərli qazların udulmasında istifadə edilir.
D	Be-Ni(Be-1,5%) ərintisi – metal dişlərin və cərrahiyyə alətlərin hazırlanmasında istifadə edilir.
E	$CaC_2$ -kalium-sianidin istehsalında istifadə edilir.

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

14. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	$CaCO_3$	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
A	olivin	anhidrid	apatit
B	epsomit	atopit	gips
C	olivin	kalsit	apatit
D	şpinel	kalsit	gips
E	epsomit	kalsit	gips

15. Atom və ion radiuslarının azalma sırası hansı halda **düzgün verilmişdir?**

A	Mg <sup>2+</sup>	Mg	Sr	Ba	Ca <sup>2+</sup>
B	Ba	Sr <sup>2+</sup>	Ca	Mg	Mg <sup>2+</sup>
C	Be <sup>2+</sup>	Be	Sr <sup>2+</sup>	Ca	Sr
D	Ca	Ca <sup>2+</sup>	Ba	Ba <sup>2+</sup>	Mg
E	Mg <sup>2+</sup>	Mg	Ca	Sr <sup>2+</sup>	Ba

16. Sulfatların suda həll olmasının azalması sırasını göstərin.

A	BaSO <sub>4</sub>	SrSO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	BeSO <sub>4</sub>
B	CaSO <sub>4</sub>	SrSO <sub>4</sub>	BeSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub>
C	SrSO <sub>4</sub>	BeSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>
D	BeSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub>	SrSO <sub>4</sub>
E	BeSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>	SrSO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub>

17. Cədvələ əsasən hansı cavab X,Y,Z,T,M maddələrin molyar kütlələri arasında asılılığı **düzgün əks etdirir?**

Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
Be <sub>3</sub> N <sub>2</sub> +6H <sub>2</sub> O	3Be(OH) <sub>2</sub> +2X
Be <sub>2</sub> C+4H <sub>2</sub> O	2Be(OH) <sub>2</sub> +Y
Mg(OH) <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2H <sub>2</sub> O+Z
BaSO <sub>4</sub> +4C	BaS+4T
Ca <sub>3</sub> N <sub>2</sub> +6C $\xrightarrow{1100^{\circ}\text{C}}$	3CaC <sub>2</sub> +M

A)  $m_T = m_m > m_x > m_y > m_z$ ;

B)  $m_T > m_m > m_x > m_y < m_z$ ;

C)  $m_x = m_y < m_T = m_m < m_z$ ;

D)  $m_x < m_y < m_z < m_T < m_m$ ;

E)  $m_z > m_T > m_m > m_x > m_y$ ;

18. Cədvələ əsasən halogenləri reduksiyaediciliyinin artması sırası ilə **düzün.**

Maddələr	$\Delta G_{\text{ə.g.298}}^0, \text{ kC/mol}$
$\text{CaX}_2$	-1162,8
$\text{CaY}_2$	-749,2
$\text{CaZ}_2$	-655,4
$\text{CaT}_2$	-529,2

A) T,Z,Y,X; B) X,Y,Z,T; C) Y,T,Z,X; D) Z,X,Y,T; E) Z,T,Y,X  
19.Cədvələ əsasən hansı cavab doğrudur?

A	$r_{\text{Na}^+} > r_{\text{Mg}^{+2}}$	$r_{\text{K}^+} > r_{\text{Ca}^{+2}}$	$r_{\text{Rb}^+} > r_{\text{Sr}^{+2}}$	$r_{\text{Cs}^+} > r_{\text{Ba}^{+2}}$
B	$r_{\text{Mg}^{+2}} > r_{\text{Na}^+}$	$r_{\text{Ca}^{+2}} > r_{\text{K}^+}$	$r_{\text{Sr}^{+2}} > r_{\text{Rb}^+}$	$r_{\text{Ba}^{+2}} > r_{\text{Cs}^+}$
C	$r_{\text{Na}^+} = r_{\text{Mg}^{+2}}$	$r_{\text{K}^+} = r_{\text{Ca}^{+2}}$	$r_{\text{Rb}^+} = r_{\text{Sr}^{+2}}$	$r_{\text{Cs}^+} = r_{\text{Ba}^{+2}}$
D	$r_{\text{Na}^+} < r_{\text{Mg}^{+2}}$	$r_{\text{K}^+} > r_{\text{Ca}^{+2}}$	$r_{\text{Rb}^+} < r_{\text{Sr}^{+2}}$	$r_{\text{Cs}^+} > r_{\text{Ba}^{+2}}$
E	$r_{\text{Mg}^{+2}} < r_{\text{Na}^{+2}}$	$r_{\text{Ca}^{+2}} < r_{\text{K}^+}$	$r_{\text{Sr}^{+2}} < r_{\text{Rb}^+}$	$r_{\text{Cs}^+} = r_{\text{Ba}^{+2}}$

20. II A qrup elementlərini reduksiyaediciliyinin artması sırası ilə düzün.

Maddələr	$\Delta G_{\text{ə.g.298}}^0, \text{ kC/mol}$
$\text{XCl}_2$	-749,5
$\text{YCl}_2$	-810,1
$\text{ZCl}_2$	-467,3
$\text{TCl}_2$	-780,4
$\text{MCl}_2$	-591,1

A) Z,M,X,T,Y; B) X,Y,Z,T,M; C) M,T,Z,Y,X;  
D) Z,M,T,X,Y E) M,Z,X,T,Y.

## FƏSİL V

## III A QRUP ELEMENTLƏRİ

## 1. Qısa xarakteristika.

Dövri sistemin üçüncü qrup əsas yarımqrupuna bor (*B*), alüminium (*Al*), qallium (*Ga*), indium (*In*) və tallium (*Tl*) – *p* elementləri daxildir. Bunlardan:

▲ *Bor* – elementini sərbəst şəkildə 1808-ci ildə fransa alimləri *J.Gey-Lüssak* və *L.Tenar* bor oksidini kalium metalı ilə reduksiya etməklə almışlar. Borun birləşmələri isə *ərəb alkimyaçılarına* çox əvvəldən məlum olmuşdur. Sıra nömrəsi 5 olan elementə *bor* adının verilməsi 1815-ci ildə rus alimi *V.M.Severgin* tərəfindən təklif edilmişdir. Bu ad ərəbcə «*borak*», yunanca isə «*boraks*» sözündən əmələ gəlmişdir.

*Bor təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində tapılır.*

---

 Borun təbii birləşmələri.
 

---

- $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  – boraks;
- $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$  – razorit;
- $Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$  – kolemanit;
- $CaB_4O_7 \cdot 4H_2O$  – borkalsit;
- $NaCaB_5O_9 \cdot 8H_2O$  – boronatrokalsit;
- $Mg_7Cl_2B_{16}O_{30}$  – borasit;
- $Ca_2B_6O_{11} \cdot 3H_2O$  – pandermit;
- $NaCaB_5O_9 \cdot 6H_2O$  – boronatrokalsit;
- $2Mg_5B_4O_{11} \cdot 3H_2O$  – boromaqnezit;
- $Na_2CaB_6O_{11} \cdot 7H_2O$  – franklandit;
- $MgCaB_6O_{11} \cdot 6H_2O$  – qidroborasit;
- $3Mg_2B_2O_5 \cdot 2H_2O$  – asarit;
- $MgB_2O_4 \cdot 3H_2O$  – pinnoit;
- $(NH_4)_2B_8O_{13} \cdot 4H_2O$  – earderellit;
- $2FeB_3O_6 \cdot 3H_2O$  – laqonit;

- $2Mg_3B_2O_5 \cdot 2MgSO_4 \cdot 9H_2O$  – sulfoborit
- $MgB_2O_4 \cdot 2MgHPO_4 \cdot 7H_2O$  – lyuneburqit
- $MgAlBO_4$  – sinqamet
- $CaBSiO_4(OH)$  – datolit
- $Ca_3Al_2BSi_4O_{15}(OH)$  – aksinit
- $H_3BO_3$  – sassolin
- $Na_2B_4O_7 \cdot 7H_2O$  – kermi
- $MgHBO_3$  – aşarit

Təbii borun *iki* stabil izotopu  $^{10}B(19,57\%)$  və  $^{11}B(80,43\%)$  vardır. Borun izotopları bir sıra fiziki xassələrinə görə bir-birindən kəskin fərqlənirlər. Məsələn,  $^{10}B$  istilik neytronlarını güclü surətdə udduğu halda  $^{11}B$  – isə onları özündən keçirir.

Bor elementinin *kristallik* və *amorf* olmaqla iki allotropik modifikasiyası məlumdur.

*Kristallik bor* – tünd qırmızı rəngdədir. Bərklik etibarlı ilə *almaz* yaxındır. Onun ərimə temperaturu  $2300^\circ C$ , qaynama temperaturu  $3700^\circ C$ , sıxlığı isə  $\rho=2,342$  q/sm<sup>3</sup>-dir. Kristallik bor *yarım-keçiricidir*. Qadağan olunmuş zolağın enerjisi  $\Delta E=1,55$  eB-dur. Temperaturun  $20^\circ C$ -dən  $600^\circ C$ -yə qədər artması zamanı onun elektrikkeçiriciliyi bir neçə dəfə artır. Adi temperatur şəraitində «*elektron*» keçiriciliyinə – yəni «*n-tip*»-ə, yüksək temperaturlarda isə «*deşik*» keçiriciliyinə – yəni «*p-tip*»-ə malikdir.

*Amorf bor* – qonur rəngli və iysizdir. Kristallik bora nisbətə amorf bor kimyəvi cəhətdən daha aktivdir.

▲ *Alüminium* – elementini ilk dəfə sərbəst halda danimarkalı alim *Ersted 1825-ci* ildə susuz alüminium-xloridi kalium amalqaması ilə reduksiya etməklə almışdır. *1827-ci* ildə isə alman alimi *Völer* kalium amalqaması əvəzinə kaliumdan istifadə etmişdir. *1856-cı* ildə isə fransız alimi *Sen-Kler-Devil* isə alüminium elementini elektrokimyəvi üsulla almışdır. Sıra nömrəsi *13* olan elementin adı «*zəy*» mənasını verən «*alümen*» sözündən əmələ gəlmişdir. Bu da elementin alınmasında başlanğıc maddə kimi çoxdan məlum olan *zəydən* istifadə edilməsi nəticəsində meydana çıxmışdır. Belə ki, *zəy* latınca «*alümen*» mənasını verir.

*Alüminium təbiətdə birləşmələr şəklində yayılmışdır. O, təbii tədər yayılmasına görə bütün elementlər arasında oksigen və silisiumdan sonra üçüncü, metallar arasında isə birinci yeri tutur.*

—————Alüminiumun təbii birləşmələri—————

- $Al_2O_3$  – korund
- $Al_2O_3 \cdot nH_2O$  – boksit
- $K[AlSi_3O_8]$  – ortoklaz
- $Na[AlSi_3O_8]$  – albit
- $Ca[Al_2Si_2O_8]$  – anortit
- $Mg[Al_2O_4]$  – şpinel
- $Al_2[AlSi_3O_{10}]$  – musikovit
- $KAl(SO_4)_2 \cdot 2Al(OH)_3$  – alunit
- $Na[AlSiO_4]$  – nefelin
- $K[AlSi_2O_6]$  – leysit
- $Ca_2Al_3[SiO_4]_3[OH]$  – qoizit
- $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  – kaolin
- $BeAl_2O_4$  – xrizoberil
- $Na_3[AlF_6]$  – kriolit
- $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  – çöl şpatı
- $Ca_2(Al,Fe)_3[SiO_4]_3[OH]$  – epidot
- $Ca_{10}Mg_2Al_4[SiO_4]_5[Si_2O_7]_2[OH]_4$  – vezuvian

Təbii alüminiumun bir stabil  $^{27}Al(100\%)$  izotopu vardır.

Alüminium gümüşü–ağ rəngli yumşaq və yüngül amfoter metaldir. Səthə mərkəzləşmiş *kubik* qəfəsdə kristallaşır. Onun istilik və elektrikkeçirmə qabiliyyəti yüksəkdir.

▲ *Qallium* – elementinin təbiətdə mövcud olması və bəzi xassələri haqqında 1870-ci ildə rus alimi *D.İ. Mendeleev* qabaqcadan xəbər vermiş və o, bu elementi şərti olaraq «*ekaalüminium*» adlandırmışdır. 1875-ci ildə isə Fransa alimi *Lekok-de-Buabodran* bu elementi *sfalerit* (ZnS) mineralının tərkibinin analizi zamanı kəşf etmişdir. Fransız alimi vətəninin şərəfinə sıra nömrəsi 31 olan elementi *qallium* adlandırmışdır. Belə ki, Fransanın latınca adı «*qalliya*»dır.

*Qallium təbiətdə əsasən qallit mineralı halında birləşmə şəklində tapılır.* Ona, həmçinin alüminium, sink və dəmir birləşmələrinin tərkibində *izomorf* qatışıq şəklində də rast gəlinir.

————— Qalliumun təbii birləşməsi —————

- $CuGaS_2$  – qallit

Qalliumun iki stabil təbii izotopu  $^{69}\text{Ga}$  (60,2%) və  $^{71}\text{Ga}$  (39,8%) vardır. Onun həmçinin 12 süni radioaktiv izotopları da alınmışdır. Qallium elementinin kristal qəfəsi *Van-der-Vaals* qüvvələri ilə birləşən  $\text{Ga}_2$  molekullarından təşkil olunmuşdur. Belə qüvvələrin qırılması üçün isə yüksək enerji tələb olunmur.  $\text{Ga}_2$  molekulları metalın maye halında belə davamlıdır və onların atomar hala keçməsi üçün böyük miqdarda enerji tələb olunur. Məhz ona görə də maye qallium nəinki adi şəraitdə, hətta vakuumda  $1000^\circ\text{C}$  – temperaturadək çətin buxarlanır.

Qallium abıya çalan, **boz rəngli** bıçaqla asan kəsilə bilən yumşaq metaldır. Maye qallium isə **gümüşü-ağ** rənglidir və civəni xatırladır. Qeyd etmək lazımdır ki, su, parafin, çuqun və bismut kimi qallium elementi də bərk halda maye hala nisbətən yüngül olur.

Qallium yumşaqlığına görə **qalaya** (Sn) oxşayır. Lakin kövrək olduğundan qalaydan fərqli olaraq zərbədən xırdalanır.  $1,07\text{ K}$  – temperaturda ifrat keçiriciliyə malik olur. Maye halda isə elektriki yaxşı keçirir.

Qallium adi temperaturda **şüşədən** və ya **plastik kütlədən** hazırlanmış qablarda, yüksək temperaturda isə **gil** və yaxud **qrafit** qablarda saxlanılır.

▲ **İndium** – elementini **1863-cü** ildə alman alimləri *F.Reyx* və *İ.Rixter* spektral analiz üsulu ilə «**sfalerit**» ( $\text{ZnS}$ ) mineralının tərkibində kəşf etmişlər. Elementin spektrində fərqlənən göy xətlər **indiqo** boyasının spektrində olduğundan, məhz bu elementə **indium** adı verilmişdir.

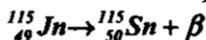
**İndium təbiətdə birləşmələr halında tapılır.**

———— **İndiumun təbii birləşmələri** ————

- $\text{CuJnS}_2$  – rokezit;
- $\text{FeJnS}_4$  – indit;
- $\text{Jn}(\text{OH})_2$  – salindit, salinat.

İndium iki təbii izotopa  $^{113}\text{Jn}$  (4,28%) və  $^{115}\text{Jn}$  (95,72%) malikdir. **1951-ci** ildə indiumun **115**-izotopunun olduqca zəif radioaktiv xassəyə malik olduğu müəyyən olundu. Onun yarımparçalanma

dövrü  $6 \cdot 10^{14}$ -ildir. Parçalanma zamanı özündən  $\beta$ -hissəcikləri buraxaraq aşağıdakı reaksiya üzrə  $^{115}\text{Sn}$  – izotopuna çevrilir.



İndiumun həmçinin sıra nömrəsi 106–124 arasında dəyişən *süni* radioaktiv izotopları da alınmışdır. Radioaktiv izotoplardan yarımparçalanma müddəti ən çox (49 gün) olan, məhz  $^{114}\text{Jn}$ -izotopudur.

İndium gümüşü-ağ rəngli yumşaq metaldır və bıçaqla asan kəsilir. O, qızıldan 20 dəfə yumşaqdır. Lakin buna baxmayaraq indium *qurğusunun*, xüsusilə *qalayın* bərkliyini artırır. Elektriki yaxşı keçirir.

İndium – *kubik* sinqoniyada və ya ona yaxın qəfəsdə kristallaşır.

▲ *Tallium* – elementini ingilis alimi *U.Kruks* 1862-ci ildə sulfat turşusu zavodunda toplanan tozun spektral analizi zamanı kəşf etmişdir. Elementin adı, spektrdə onu xarakterizə edən *yaşıl* xəttin rənginə görə *tallium* adlandırılmışdır. Belə ki, yunanca «*tallus*»-yaşıl budaq mənasını verir.

### ———— Talliumun təbii birləşmələri ————

- $\text{TlAsS}_2$  – lorandit
- $\text{Tl}_2\text{O}_3$  – ovisenit
- $(\text{Cu}, \text{Tl}, \text{Ag})_2\text{Se}$  – krukezit

Tallium  $^{203}\text{Tl}$  (29, 50%) və  $^{205}\text{Tl}$  (70,50%) ibarət olmaqla iki izotopa malikdir. Onun həmçinin sıra nömrəsi 191–210 arasında dəyişən süni radioaktiv izotopları da alınmışdır.

Tallium bıçaqla asan kəsilən, yumşaq, gümüşü ağ rəngli metaldır. Bu elementi hətta dırnaqla qoparmaq olur. Tallium elektriki pis keçirir.

İndium kimi tallium elementi də *kubik* sinqoniyada kristallaşır.

## 2. III A qrup elementlərinin əmələ gətirdiyi turşular

### ———— Bor ————

- $\text{HBO}_2$  – metaborat
- $\text{H}_3\text{B}_3\text{O}_6$  – triborat

- $H_3BO_3$  – ortoborat
- $H_2B_4O_7$  – tetraborat
- $H_4B_2O_4$  – hipoborat
- $H_3B_3S_6$  – metatioborat
- $H[BF_4]$  – tetraflüoroborat
- $HB(OH)F_3$  – hidroksoflüoroborat

### Alüminium

- $HAIO_2$  – metaalüminat
- $H_3AlO_3$  – ortoalüminat

### 3. III A qrup elementlərinin və birləşmələrinin tətbiq sahələri

#### *Bor və birləşmələri*

▲ **Bor** → nüvə reaktorlarında yavaşıcı kimi, xüsusi növ polad istehsalında, kristallik formada yarımqeçirici kimi,

- $B_4C_3$  (*borazon*) – nüvə texnikasında neytronların uducusu kimi,

- $BN$  (*qrafita oxşar*) – izolyator və bərk yüksək temperaturlu sürtgü yağı kimi,

- $BN$  (*almaz oxşar*) – qazıntı işlərində ifrat bərk material kimi,

- $Li_3B, Na_3B$  – üzvi sintezdə qüvvətli reduksiyaedici kimi,

- $BF_3$  – bir sıra üzvi reaksiyalarda (polimerləşmə, eterifikasiya və s.) katalizator kimi,

- $B_xH_y$  (*boranlar*) – raket texnikasında yanacaq kimi,

- $Me_xB_y$  – obraziv, kəsici və odadavamlı alətlər, atom reaktorlarında tənzimedicilər, neytron şüalarından mühafizə olunmaq üçün müxtəlif qurğuların hazırlanmasında,

- reaktiv mühərriklərini, hissələrinin, qaz turbinləri perlərinin hazırlanmasında,

- yüksək temperaturlarda katalizator kimi,

- $Na_2B_4O_7$  – lehimləmə işlərində,

- $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  (*boraks*) – şüşə istehsalında, kimyəvi qabları və emalların hazırlanmasında, tibbdə zəif qələvi kimi,
- $H_3BO_3$  – tibbdə dezinfeksiyaedici kimi,
- dəri aşılama, konserv istehsalında,
- mina və müxtəlif boyaların hazırlanmasında.

### ————— *Alüminium və birləşmələri* —————

- ▲ *Alüminium* • – Metallurgiyada metal oksidlərinin reduksiyasında,
- polad və çuqun məmulatlarının alitirləşməsində (korroziyadan qorumaq üçün) ,
  - alüminotermiya üsulu ilə metalların (Mn, Cr, W, V və s.) alınmasında,
  - elektrik şəbəkələrində, raket və təyyarə istehsalında,
  - mətbəx qab-qacaqlarının, işıqsız raketlərin hazırlanmasında,
  - yeyinti məhsullarını qablaşdırmaq üçün folqa kimi,
  - kondensatorların, partlayıcı maddələrin, silutit ərintisinin alınmasında,
  - *Al (preparatları)* – tibbdə zəif büzüşdürücü, quruducu və qismən də antimikrob təsirə malik maddə kimi,
  - *Al (zəyləri)* – dərinin aşılmasında, parçaların rənglənməsində,
  - $Al_2O_3$  – kəsici və odadavamlı material kimi,
  - kimyəvi davamlı keramika hazırlanmasında,
  - sement və farfor istehsalında,
  - *Təbii korund* – sumbatanın və şlifləyici tozların hazırlanmasında,
  - *Rubin* – saat və digər dəqiq mexanizmlərin hazırlanmasında,
  - $Al_2O_3$  (*susuzlaşdırılmış*) – xromotografiya üsulu ilə üzvi maddələrin ayrılmasında adsorbent və katalizator kimi,
  - $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$  – suyun təmizlənməsində koaulyator kimi, zəyin alınmasında,
  - $Al_2SiO_5$ ,  $Mg[Al_2O_4]$  – odadavamlı material kimi,

- $Ni_3Al$ ,  $NiAl$ ,  $Ti_3Al$ ,  $TiAl$  – odadavamlı material kimi,
- $Me^{+1}Al(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$  – boyaqçılıqda, dərinin aşılmasında, suyun təmizlənməsində,
- $AlP$ ,  $AlAs$ ,  $AlSb$  –yarımkeçirici kimi,
- $8Al+3Fe_3O_4$  (*termit*) –relslərin qaynaq edilməsində,
- *Düralüminium* (94%  $Al$ , 4%  $Cu$ , 0,5%  $Mg$ ,  $Mn$ ,  $Fe$ ,  $Si$ ) *ərintisi* – maşın, gəmi, təyyarə qayırma, dəmiryol nəqliyyatında,
- ( $Al(C_2H_5)_3+TiCl_4$ )*qarışığı*– (Siqler katalizatoru)– aşağı təzyiqdə (0,5–6 atm.) polietilenin alınmasında,

---

### *Qallium və birləşmələri*

---

- ▲ *Qallium* – • termometrlərdə, atom reaktorlarında istilikdaşıyıcı kimi,
- güzgü istehsalında, optiki güzgülərin hazırlanmasında;
- *Al-Ga-xəlitəsi* – tibbdə ultrabənövşəyi işıq lampalarında;

---

### *İndium və birləşmələri*

---

- ▲ *İndium* – • metallurgiyada, yarımkeçiricilər texnikasında,
- *Jn-Bi*; *Jn-Sn*; *Jn-Gd*; *Jn-Pb* –*xəlitələri* – yangından (müdafiə,mühafizə) texnikasında,

---

### *Tallium və birləşmələri*

---

- ▲ *Tallium* – • katalizatorların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında, közərmə lampalarında,
- $Tl_2SO_4$ ,  $Tl_2CO_3$ ,  $CH_3COOTl$  –kənd təsərrüfatında zərərvericilərə qarşı mübarizədə,
- *TlJ+TlBr kristalları qarışığı* – infraqırmızı şüaların tədqiqində işlədilən optiki cihazların, linzalarının hazırlanmasında,
- *Tl-Hg-xəlitəsi* – aşağı temperaturları ( $-60^{\circ}C$ -dən aşağı) ölçmək üçün tətbiq edilən termometrlər hazırlanmasında,

- **20% Tl – 80% Pb xəlitəsi**– həll olmayan anodların hazırlanmasında,
- **8% Tl, – 72% Pb – 15% Sb–5% Sn xəlitəsi** –diyircəklərin hazırlanmasında.

Cədvəl 5

## III A qrup elementlərin bəzi xassələri

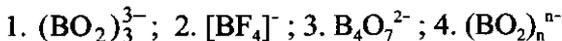
Xassələri	${}_4\text{B}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{31}\text{Ga}$	${}_{49}\text{In}$	${}_{81}\text{Tl}$	
Xarici elektron konfigurasiyası	$2\text{S}^22\text{P}^1$	$3\text{S}^23\text{P}^1$	$4\text{S}^24\text{P}^1$	$5\text{S}^25\text{P}^1$	$6\text{S}^26\text{P}^1$	
Nisbi atom kütləsi	10,811	28,98154	69,723	114,82	204,383	
Atom radiusu, nm	0,091	0,143	0,139	0,166	0,171	
İon radiusu, nm	$\text{E}^{+3}$	0,023	0,057	0,062	0,092	0,105
	$\text{E}^+$	-	-	-	0,130	0,136
İonlaşma enerjisi, eV	$\text{J}_1$	8,298	5,986	5,9988	5,786	6,108
	$\text{J}_2$	25,155	18,828	20,514	18,869	20,428
	$\text{J}_3$	37,930	28,447	30,710	28,03	29,83
	$\text{J}_4$	259	120	64,2	53,9	-
	$\text{J}_5$	340	154	-	-	-
	$\text{J}_6$	-	190	-	-	-
Nisbi elektromənfilik	2,0	1,5	1,6	1,7	1,9	
Sıxlığı, q/sm <sup>3</sup>	2,34	2,70	5,90	7,31	11,85	
Ərimə temperaturu, °C	2040	660,2	29,8	156,4	304,0	
Qaynama temperaturu, °C	3700	2500	2205	2000	1475	
Xarakterik oksidləşmə dərəcəsi	+3	+1,+3	+1,+3	+1,+3	+1,+3	
Boş yarım səviyyə	-	3d	4d,5S	6S,4f	7S,5f	
Yer qabığında yayılması, kütləcə (%)	$3 \cdot 10^{-4}$	8,8	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$	
Standart elektrod potensialı, B	$\text{E}^+ + \text{e} \rightarrow \text{E}^0$	-	-	-	-0,336	
	$\text{E}^{3+} + 3\text{e} \rightarrow \text{E}^0$	-	-1,67	-0,65	-0,343	+0,71
Standart entalpiya, kC/mol-atom	561,6	329,1	272,9	238,1	181,0	
Rabite enerjisi, eV	5,83	3,38	2,87	2,52	1,89	

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 4. Bor və onun birləşmələri

1. Bor elementi təbiətdə nə şəkildə və hansı miqdarda tapılır?
2. Bor və silisium elementlərinin oxşar fiziki xassələrini sadalayın.
3. Bor elementi turşularla reaksiyaya daxil ola bilərmi? Mümkün olan reaksiya tənliklərini tərtib edin.

4. Aşağıda verilmiş ionlarda bor atomunun hibridləşmə dərəcəsi neçədir?

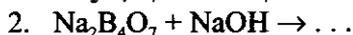
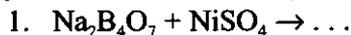


5. Dövri sistemdəki mövqeyinə görə bor atomunun quruluş sxemini və elektron quruluşunu tərtib edin.

6. 15 l diboranın (n.ş) su ilə qarşılıqlı təsirindən neçə qram borat turşusu və neçə litr hidrogen qazı alınacağını hesablayın.

*Cavab: 67,13 q; 72,96 l*

7. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



8. Natrium-tetraboratın durulaşdırılmış suda məhlulunda hansı ionlar olur? Cavabınızı əsaslandırın.

9. 50 ml 65%-li nitrat turşusu məhlulu ilə ( $\rho=1,4$ ) 20 q amorf borun reaksiyası zamanı nə qədər borat turşusu alınar. Nəzərə almaq lazımdır ki, bu zaman nitrat turşusu NO-ya reduksiya olunur.

*Cavab: 44,8 q*

10.  $B_xH_y$  tərkibli boranda borun kütlə payı 81,1 %-dir. Boran buxarının havaya görə sıxlığı 1,84-dür. Boranın kimyəvi formulunu müəyyən edin.

11. Bor elementini kalium-hidroksidlə birgə əritdikdə hansı maddələr alınır? Reaksiya tənliyini tərtib edin.

12.  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  kristalhidratında borun faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 0,115%*

13. 43,24 q amorf borun yanması zamanı 2508 kC istilik ayrıldığı bilərək, borun yanma reaksiyasının istilik effektini hesablayın.

*Cavab: -313,5 kC/mol*

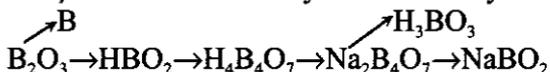
14. Borun təbii birləşmələrinin formullarını və adlarını yazın.

15. 0,19062 q  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  ilə reaksiyasına 0,0205 l HCl məhlulu sərf olunduğunu bilərək turşunun normallığını tapın.

*Cavab: 0,4878 N*

16. Borun hidrogenlə əmələ gətirdiyi birləşmələri necə almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

17. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



18.  $B_xH_y$  tərkibli 0,55 q qaz halında olan boran, 0,407 l həcmli balonda  $100^\circ C$ -də  $6,67 \cdot 10^4$  Pa təzyiq yaradır. Boranın kimyəvi formulunu müəyyən edin.

19. Almazdan sonra bərkliyinə görə ikinci yerdə duran bəsit maddənin adını söyləyin.

20. 38,2 kq  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  kristalhidratından nə qədər bor almaq olar?

*Cavab: 0,4 kmol*

21. 10 q borun qatı nitrat turşusu ilə reaksiyasında ağrəngli çö-küntü alınmışdır. Alınmış maddənin kütləsini hesablayın.

*Cavab: 57,22 q*

22. Borat turşusunun barium-hidroksid məhlulu ilə qarşılıqlı tə-sirindən hansı duz alınır? Reaksiya tənliyini yazın.

23. Aşağıdakı reaksiyaya əsaslanaraq borat anhidridin əmələ gəl-mə istiliyini hesablayın.



*Cavab: 1380,82 kC/mol*

24. Üçbucaq hündəsi formaya malik olan  $\text{H}_3\text{BO}_3$  molekulunda bor atomu hansı hibrid halındadır?

25. Bor və alüminium oksidlərin kimyəvi xassələrini müqayisə edin. Nə üçün bor oksidi alüminium və digər III A qrup elementlərin oksidlərindən kimyəvi xassəcə fərqlənir? Cavabınızı əsaslandırın.

26. Bor elementi xlorla üç cür birləşmə əmələ gətirir. Bu birləş-mələrdə elementlərin mol nisbətləri B:Cl=1:1; 1:2 və 1:3 kimidir. Birləşmələrin molyar kütlələri uyğun olaraq 185,06, 163,43 və 117,17 q/mol-dur. Birləşmələrin kimyəvi formullarını müəyyən edin və onları adlandırın.

27. Karbonun allotropik şəkildəyişmələri ilə bor nitridin quruluş və fiziki xassəcə oxşarlığını nə ilə izah etmək olar? Cavabınızı əsas-landırın.

28. 1 kq  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  almaq üçün nə qədər  $\text{H}_3\text{BO}_3$  və hansı həcmdə 23%-li soda məhlulu ( $\rho=1,25$  q/ml) lazımdır.

*Cavab: 649 q, 0,965 l*

29. Bor hidroksidi ( $\text{B}(\text{OH})_3$ ) çox hallarda borat turşusu ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) ki-mi göstərilir. Aydınır ki, bu mühakimə düzgün deyil. Çünki  $\text{B}(\text{OH})_3$  molekulunda heç bir hidrogen atomu turşuluğu bildirmir. Bor hid-roksidin  $\text{B}(\text{OH})_3$  şəklində düzgün yazılışı üçün daha hansı mühakimə irəli sürmək olar?

30. Diboranın, litium hidrid ilə bor 3-floridin qarşılıqlı təsirindən alınması reaksiyasının tənliyini tərtib edin.

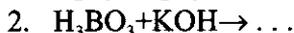
31. Bor elementinin politurşular əmələ gətirməsinə meyilliliyini nə ilə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

32. Lehimləmədə boraks işlədilməsi nəyə əsaslanmışdır? Boraksı  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  və  $\text{NiO}$  oksidləri ilə əriddikdə gedən kimyəvi reaksiyaların tənliklərini yazın.

33. Aşağıdakı minerallardan hansını zavoda emal üçün aparmaq iqtisadi cəhətdən daha əlverişlidir. Cavabınızı hesablamaya əsasən verin.

1.  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ; 2.  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ; 3.  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

34. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



35. Natrium-tetraborat və barium metaborat duzlarının quruluş formullarını tərtib edin.

36. Bor nitridin odadavamlı material kimi işlədilməsi onun hansı fiziki xas-səsinə əsaslanıbdir?

37. Ortoborat turşusunun tədricən qızdırılması zamanı hansı maddələr alınır? Reaksiya tənliyini yazın və məhsulları adlandırın.

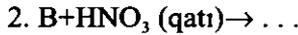
38. Nə üçün  $\text{BH}_3$ -ün dimerləşmə prosesini molekullarası hidrogen rabitəsinin yaranması ilə izah etmək olmaz? Cavabınızı əsaslandırın.

39.  $\text{B}_2\text{O}_3(\text{b})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{m})$  və  $\text{B}_2\text{H}_6(\text{q})$  birləşmələri üçün  $\text{H}_{298}^0$  uyğun olaraq  $-1264$ ,  $-285,84$ ,  $+31,4$  kC/mol-dur. 56 l diboranın (n.ş) yaranması zamanı ayrılan istiliyin miqdarını hesablayın.

*Cavab: 5337,61 kC*

40. Borat anhidridini karbonla reduksiya etməklə sərbəst bor almaq olarmı? Cavabınızı əsaslandırın.

41. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamalayın.



42. Bor elementi hansı təbii birləşməsindən alınır? Bu zaman kimyəvi və ya elektrokimyəvi proseslərin hansından istifadə olunur?

43. Təbii bor  $^{10}B$  və  $^{11}B$  izotoplarından təşkil olunmuşdur. Bor elementinin nisbi atom kütləsi 10,81-dir. Bor izotoplarının faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 19%, 81%*

44. Tünd qəhvəyi rəngli amorf bəsit maddə olan A, sarı rəngli digər B maddəsi ilə yüksək temperatur şəraitində reaksiyaya daxil olur. Bu zaman əmələ gələn şüşəyəbənzər və bərk halda olan C-maddəsi su ilə qarşılıqlı təsirdən D və E turşularını əmələ gətirir. A, B, C, D, E maddələrini müəyyən edin və reaksiya tənliklərini yazın.

45.  $B_2H_6$ ,  $B_4H_{10}$  və  $Na[BH_4]$  –birləşmələrinin hidroliz reaksiyasının tənliklərini tərtib edin.

46.  $60^\circ C$  temperaturda 88 q doymuş  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  məhlulunun üzərinə 23 ml 8%-li HCl məhlulu ( $\rho=1,039 \text{ q/sm}^3$ ) əlavə edilmiş və bir gün müddətində saxlanılmışdır. Bu zaman çöküntü halında ayrılan borat turşusunun kütləsini hesablayın. Nəzərə alın ki, məhlulun temperaturu  $10^\circ C$  aşağı düşübür.

*Cavab: 15,13 q*

47. Bor və alüminiumun kimyəvi xassələrini müqayisə edin. Nə üçün bor elementi kimyəvi xassəcə alüminium və digər III A qrup elementlərindən fərqlənir? Cavabınızı əsaslandırın.

48. Diboranın yanma reaksiyasının istilik effekti 2040 kC/mol-dur. Müəyyən miqdar  $B_2H_6$  yanması zamanı 510 kC istilik ayrılmışdır. Bu zaman əmələ gələn  $B_2O_3$  -ni 42 q çay sodası ilə birgə əritmişlər. Əmələ gələn duzun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 33 q  $NaBO_2$**

49. Nə üçün tetraflüor borat (III)-in düzgün kimyəvi formulu  $[B(H)F_4]$  kimi deyil,  $H[BF_4]$  -kimi yazılır? Cavabınızı əsaslandırın. Nəzərə alın ki, bu birləşmənin suda məhlulu güclü turşu xassəlidir.

50. 0,5 kq borat turşusunu neytrallaşdırmaq üçün 25%-li NaOH məhlulundan ( $\rho=1,269$  q/sm<sup>3</sup>) hansı həcmdə lazımdır? Reaksiya zamanı alınan duzun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 508,4 ml**

51. Borat turşusundan bor almaq üçün reduksiyaedici kimi aşağıdakı maddələrdən hansından istifadə etmək olar?

1. C; 2.  $H_2$ ; 3. Mg; 4. Al.

Cavabınızı termodinamik hesablamalara əsasən verin.

52.  $BCl_3$  molekulunda kimyəvi rabitə hansı elektron orbitallarının qapanması hesabına əmələ gəlir?  $BCl_3$ -molekulunun fəza konfigurasiyasını çəkin.

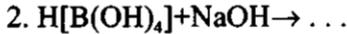
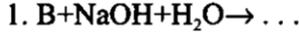
53. Heliuma görə nisbi sıxlığı 17 olan turşu xassəli qaz halında olan A maddəsi, heliuma görə nisbi sıxlığı 4,25 olan qələvi xassəli qaz halında B maddəsinin bir molu ilə reaksiyaya girərək suda yaxşı həll olan 85 q C-bərk maddəsini əmələ gətirir. A, B, C maddələrini müəyyən edin və müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

54. Natrium-tetraboratın suda həll olması zamanı mühit qələvi xassəli olur. Buna əsaslanaraq verilmiş duzun suda həll olmasını yalnız fiziki proses adlandırmaq olarmı? Nəzərə alın ki, duzun suda tam həll olmasından sonra məhlul şəffaf olaraq qalır.

55. Bor oksidinin amorf və şüşə əmələ gətirmə halına meyilliliyi nə ilə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

56. Ortoborat turşusunun məhlulu soyuq şəraitdə  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -la reaksiyaya daxil olmur. Qaynar şəraitdə isə reaksiya baş verir və bu zaman natrium-tetraborat alınır. Nə üçün reaksiyanın adi şəraitdə yox, məhz qaynar şəraitdə getməsinə aydınlaşdırın. Reaksiya tənliyini yazın.

57. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



58. Nə üçün bor hallogenidləri ( $\text{BHal}_3$ )  $\text{BH}_3$ -kimi polimerləşməyə meyilli deyillər? Cavabınızı əsaslandırın.

59. Qaramtıl-boz rəngli kristallik A bəsit maddəsi qaz halında olan B bəsit maddəsi ilə reaksiyaya daxil olur. Reaksiya zamanı çətin əriyən C-maddəsi alınır. C-maddəsinin isti qələvi məhlulu ilə qarşılıqlı təsirindən D duzu və  $\text{NH}_3$  əmələ gəlir. A, B, C, D maddələrini müəyyən edin və baş verən reaksiya tənliklərini yazın.

60. Bir mikroelement kimi borun bitki həyatında rolu nədən ibarətdir?

61. Reaksiya məhsulunun  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  olduğunu nəzərə alaraq, 200 q 3%-li borat turşusunu neytrallaşdırmaq üçün hansı həcmdə 1M NaOH məhlulu lazım olduğunu hesablayın.

*Cavab: 48,5 ml*

62. Borun kompleksəmələgətirməyə meyilliliyini misallarla göstərin. Bor atomu üçün donor, yoxsa akseptor xassəsi daha xarakterikdir? Cavabınızı əsaslandırın.

63. Triflüorid borun hidrat forması olan  $\text{BF}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -bərk halda ion kristal qəfəsinə malikdir. Məhlulda tamamilə ionlarına dissosiasiya edir və bu zaman güclü turş mühit yaranır. Deyilənlərə əsaslanaraq verilmiş birləşməni kompleksbirləşmə şəklində yazın və adlandırın.

## 5. Alüminium və onun birləşmələri

1. D.İ.Mendeleyev dövrü sistemdəki mövqeyinə görə alüminium atomunun quruluş sxemini çəkin və elektron formulunu yazın.

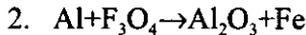
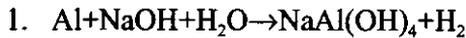
2. Nə üçün təbiətdə alüminiuma yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir? Onun mühüm təbii birləşmələrini xarakterizə edin.

3. Yer qabığında yayılma miqdarına görə kimyəvi elementlər arasında alüminium neçənci yerdə durur?

4. Alüminium atomu və ionunda elektronların energetik səviyələri üzrə düzülüşünü yazın.

5. Alüminium-hidroksidin amfoter xassəli olmasını praktik baxımdan necə dəqiqləşdirmək olar? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

6. Aşağıdakı reaksiyaları elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.



7. Normal şəraitdə 3 l ammonyak almaq üçün lazım olan alüminium-nitridin kütləsini hesablayın.

*Cavab: 5,49 q*

8. Tərkibində 15,4 % Al, 30,6%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  və 54%  $\text{Al}(\text{OH})_3$  olan 300 q qarışığın artıq miqdarda götürülmüş  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ilə reaksiyasından alınan suyun kütləsini hesablayın.

*Cavab: 160,75 q*

9. 20 q alüminiumla mis ərintisinə qatı  $\text{HNO}_3$  təsirindən 2,24 l (n.ş)  $\text{NO}_2$  alınmışdır. Ərintidə metalların faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 84% Al*

10. 36 qram texniki alüminiumu natrium-hidroksid məhlulunda həll etdikdə 42,8 l (n.ş) qaz ayrılmışdır. Nümunədə saf alüminiumun faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 95,53%**

11. Termit qarışığının alınması üçün 16 q dəmir 3-oksiddə nə qədər alüminium qatmaq lazımdır?

**Cavab: 5,4 q**

12. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



13. Nə üçün alüminiumu onun duzlarının suda məhlulunun elektrolizindən almaq olmur?  $\text{AlCl}_3$ -ün suda məhlulunun elektroliz reaksiyasının tənliyini tərtib edin və katod, anod proseslərini göstərin.

14. Alüminium oksiddən  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  almaq üçün 480 ml 46 %-li  $\text{HNO}_3$  məhlulu ( $\rho=1,29$  q/ml) sərf olundu. Götürülmüş alüminium oksidin kütləsini hesablayın.

**Cavab: 76,82 q**

15. Alüminium- oksidin amfoterliyini təsdiq edən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

16. Tərkibində 15% kənar qarışıqları olan 120 q korund nümunəsini metaalüminata çevirmək üçün neçə qram  $\text{NaOH}$  lazımdır?

**Cavab: 80 q**

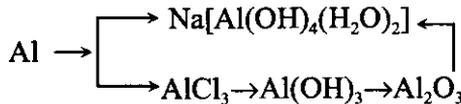
17. 95% alüminium-oksidi olan bir ton gil torpaqdan nə qədər alüminium almaq olar?

**Cavab: 500,3 kq**

18. Aşağıdakı maddə məhlullarının hansını alüminium qabda qaynatmaq olmaz ?

1.  $\text{NaNO}_3$ ; 2.  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ; 3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 4.  $\text{KCl}$

19. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini yazın.



20. 270 q 8%-li  $\text{CuCl}_2$  məhlulundan misi tamamilə əvəz etmək üçün 3,24 q alüminium bəş edərmir?

21. Tərkibində 64 q  $\text{AlCl}_3$  olan məhlula tərkibində 66 q  $\text{K}_2\text{S}$  olan məhlul əlavə etdilər. Bu zaman əmələ gələn çöküntünün kütləsini hesablayın.

*Cavab: 31,2 q*

22. Alüminium-sulfat məhluluna ekvivalent miqdarda natrium-karbonat əlavə etdikdə, nə üçün alüminium-karbonat əvəzinə onun hidrokksidi alınır? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla əsaslandırın.

23. Dövri sistemdən və atomların quruluş nəzəriyyəsindən istifadə edərək əsasında  $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al}$  sırasında elementlərin xassələrinin necə dəyişdiyini aydınlaşdırın.

24.  $\text{NaH}_2\text{AlO}_3$ -birləşməsində alüminiumun oksidləşmə dərəcəsinə müəyyən edin

25. Nəzəri hesablamaya görə çıxımın 98% təşkil etdiyini bilərək 5% qarışığı olan bir ton alüminium oksiddən nə qədər alüminium almaq olar?

*Cavab: 490,3 kq*

26. 474 q  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  zəyini almaq üçün nə qədər kalium və alüminium sulfatları lazımdır?

*Cavab: 87 q ; 171 q*

27. Alüminium-xlorid və bor elementinin su ilə qarşılıqlı təsiri bir-birindən nə ilə fərqlənir? Müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib edin.

28. 15 ml 1M  $\text{AlCl}_3$  məhlulu üzərinə 25 ml 2 M  $\text{NaOH}$  məhlulu əlavə edilmişdir. Alınmış çöküntü yuyularaq qızdırılmışdır. Onun kimyəvi tərkibini və kütləsini tapın.

**Cavab: 0,51 q**

29. Tərkibində 17,1 q  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  olan məhlul üzərinə artıqlaması ilə ammoniyak məhlulu əlavə edilmişdir. Bu zaman alınan çöküntünün kütləsini hesablayın.

**Cavab:**

30. 8,1 q alüminiumun hallogenlə reaksiyası zaman 80,1 q hallogenli birləşmə alınır. Alüminiumla reaksiyaya daxil olan hallogeni müəyyən edin.

31. 21,6% Al, 10,4%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  və 68%  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -dən ibarət olan 400 q qarışığın həll edilməsi üçün hansı həcmdə 22%-li KOH məhlulu ( $\rho=1,2$  q/ml) götürmək lazımdır?

**Cavab: 1,75 q**

32. Alüminiumun, onun oksid və hidrokksidinin turşular və qələvi məhlulları ilə reaksiyalarının tənliyini tərtib edin.

33. Metalların elektrokimyəvi gərginlik sırasında alüminium hidrogəndən əvvəl yerləşir. Bəs nə üçün alüminium qabda olan sudan hidrogen ayrılır? Alüminium sudan hidrogeni hansı şəraitdə çıxarır? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla əsaslandırın.

34. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.



35. Alüminium-xloridin və natrium-xloridin suda məhlullarına göy lakmus kağızı salınmışdır. Onların rəngi necə dəyişər və nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

36. Bir ton alüminium istehsal olunduqda 0,6 ton kömür elektrod sərf edilir. Anodda karbon qazı əmələ gəlidiyi fərz edilərsə, bu miqdar nəzəri hesablamaya görə sərf olunacaq miqdardan neçə dəfə çoxdur?

**Cavab: 1, 8 dəfə**

37. Tərkibində 95% alüminium-oksidi olan 10 ton gildən 4,26 ton alüminium alınmışdır. Bu nəzəri çıxımın neçə faizini təşkil edir?

**Cavab: 85, 1%**

38. Kalium-alüminat məhlulu üzərinə artıqlaması ilə hissə-hissə xlorid turşusu məhlulu əlavə edildikdə nə müşahidə olunar? Bu zaman alüminiumun hansı birləşməsi alınar? Müvafiq reaksiya tənliyini yazın.

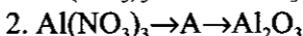
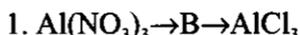
39.  $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$  – məhlulundan alüminium sulfatı necə almaq olar? Müvafiq reaksiyanın ion və molekulyar tənliyini yazın.

40. Alüminotermiya üsulu ilə xrom 3-oksiddən 15,2 q xrom almaq üçün nə qədər alüminium götürmək lazımdır?

**Cavab: 7,89 q**

41. Artıqlaması ilə götürülmüş  $\text{NH}_4\text{OH}$  və  $\text{NaOH}$  məhlulların  $\text{AlCl}_3$  məhluluna təsiri bir-birindən nə ilə fərqlənir? Cavabınızı müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla izah edin.

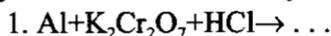
42. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın və A, B maddələrini adlandırın.



43. Alüminiumu  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ərintisinin elektrolizindən alırlar. Anodda ayrılan oksigen qrafit anodla 67,2 l  $\text{CO}_2$  əmələ gətirir. Katodda ayrılan alüminiumun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 108 q**

44. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



45. Eyni miqdarda götürülmüş alüminiumun duru sulfat turşusu və natrium-qələvisi məhlullarına təsirindən eyni həcmdə hidrogen qazı alınarmı? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla tamamlayın.

46. 1 kq 87%  $\text{MnO}_2$  olan mineralımı reduksiya etmək üçün nə qədər tərkibində 98% alüminium olan texniki alüminium lazımdır?

**Cavab: 367,4 q**

47. Alüminiumun duru və qatı nitrat turşusuna münasibəti necədir? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

48. İcməli suyu təmizləyərkən suya alüminiumun duzlarını əlavə edirlər. Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

49. Sulu məhlulda eyni zamanda  $Al^{3+}$  və  $S^{2-}$  ionları olan hansı reaksiya baş verər? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

50. Alüminium və misdən ibarət 6 q qarışığın xlorid turşusu ilə qarşılıqlı təsirindən 3,7 l (n.ş) hidrogen alınır. İlk qarışığın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 50% Al**

51. Alüminium-sulfatın aşağıdakı maddələrin məhlulları ilə reaksiya tənliklərini tərtib edin.

1.  $Na_2CO_3$ ; 2.  $(NH_4)_2S$ , 3.  $KOH$  (artıqlaması ilə)

52. 8,1 q alüminiumun qələvi məhlulunda həll olması zamanı neçə litr (n.ş) hidrogen qazı ayrılır?

**Cavab:**

53. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



54. Vanadium 5-oksiddən 15,3 q vanadium almaq üçün tərkibində 1,6% qarışıq olan texniki alüminiumdan nə qədər götürmək lazımdır.

**Cavab: 13,71 kq**

55.  $Al_2(SO_4)_3$  məhlulu ilə  $CH_3COONa$  məhlulunu qızdırdıqda alınan çöküntünün tərkibi neçə olar?.  $Al_2(SO_4)_3$  ilə  $CH_3COONa$  -in birgə hidroliz reaksiyasının tənliyini tərtib edin.

56. Alüminiumun aşağıda verilmiş turşuların duru və qatı məhlulları ilə reaksiyaları tənliklərini yazın.

1.  $HCl$ , 2.  $H_2SO_4$ ; 3.  $HNO_3$

57. Alüminiumun kalium qələvisi və natrium-karbonat məhlulları ilə qarşılıqlı təsiri reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin və bir mol alüminiumun normal şəraitdə neçə litr hidrogeni ayırdığını hesablayın.

*Cavab: 33,6 l*

58. 15,7 kq xrom 3-oksidi 5 kq alüminiumla reduksiya etdikdə nə qədər xrom alınır? Reaksiya üçün hansı maddə və nə miqdarda artıq götürülmüşdür?

*Cavab: 9,63 kq Cr, 1,63 kq Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*

59. Alüminium-nitrat və alüminium-selenid duzlarının hidroliz reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin. Bu reaksiyalardan hansının döner və dönməz olduğunu göstərin.

60. 40 ml 2 M AlCl<sub>3</sub>-ə 20 ml 1N natrium-hidroksidlə təsir etmişlər. Reaksiya üçün qələvinin az və ya artıq olduğunu müəyyənləşdirin.

*Cavab: 40 ml az götürülmüşdür.*

61. Hansı reaktivin təsirindən Al<sup>3+</sup> -ionunu [Al(OH)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> ionu halına keçirmək olar? Uyğun reaksiyanın ion və molekulyar tənliklərini tərtib edin.

62. Metal halında alüminium hansı təbii birləşmələrdən alınır? Onun alınması zamanı katod və anod üzərində gedən proseslərin tənliklərini tərtib edin.

63. Aşağıdakı maddələrdən hansıları toz halında olan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ilə reaksiyaya daxil olar?

1. H<sub>2</sub>O; 2. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 3. NaOH; 4. HNO<sub>3</sub>; 5. CuSO<sub>4</sub>

64. 45,9 kq V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-dən alüminotermiya üsulu ilə vanadium almaq üçün tərkibində 98,4% alüminium olan texniki alüminiumun kütləsini hesablayın.

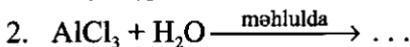
*Cavab:*

65. Alüminotermiya üsulu ilə BaO-dən Ba almaq üçün tərkibində 8,2 % qarışıq olan 1200 q oksid konsentratından və tərkibində 98,55% texniki Al-dan nə qədər götürmək lazımdır?

**Cavab: 986,4 q**

66. Alüminotermiya üsulu ilə metalların alınması alüminiumun hansı xassəsinə əsaslanır? Termit nədir və ondan harada istifadə olunur?

67. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın və əmsallaşdırın.



68. Suyu asılıqlardan təmizlədikdə nə üçün alüminiumun suda həll olan duzlarından istifadə edilir? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla tamamlayın.

69. 107 q termit ( $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al}$ ) almaq üçün nə qədər alüminium və dəmir (2-3) oksidi lazımdır?

**Cavab: 25,2 kq Al, 81,8 kq  $\text{Fe}_3\text{O}_4$**

70. Alüminium istehsalında hər ton alüminiuma 2 tona yaxın alüminium-oksidi sərf olunur. Başlanğıc və son məhsullarda qarışıq olmadığı qəbul edilərsə, alüminiumun çıxımını faizlə hesablayın.

**Cavab: 94,4%**

71. 3 q alüminiumun suya, qələviyə və xlorid turşusuna təsirdən eyni miqdarda hidrogen qazı ayrılarmı? Cavabınızı reaksiya tənliklərinə əsasən aydınlaşdırın.

72. Ammonium-alüminium zəyindən hansı yolla 1. Ammonyak, 2. Alüminium-hidroksid, 3. Barium-sulfat, 4. Kalium-alüminat almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

73. Al və Zn-dən ibarət 21,1 q qarışıq qələvi məhlulunda həll edildi. Bu zaman 14,56 l (n.ş) hidrogen ayrıldı. Qarışığın tərkibini faizlə ifadə edin.

**Cavab:**

74. 11 q Al və Fe qarışığının xlorla qarşılıqlı təsirindən alınan məhlulları suda həll edib, üzərinə artıq miqdarda qələvi məhlulu əlavə etdilər. Çöküntünü ayırıb qızdırdıqdan sonra son məhsulun kütləsi 18,2 q oldu. Başlanğıc qarışıqdan alüminiumu tam ayırmaq üçün nə qədər 20%-li natrium-hidroksid məhlulu götürmək lazımdır?

**Cavab: 40 l**

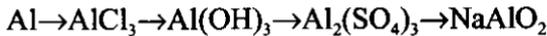
75. Nə üçün alüminiumun suda həll olan duzu üzərinə artıqlaması ilə NaOH məhlulu əlavə etdikdə çöküntü alınmır, lakin NaOH məhlulu əvəzinə  $\text{NH}_4\text{OH}$  məhlulu götürdükdə çöküntü alınır? Cavabınızı müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

76. 20,1 q alüminium-maqnezium (maqnali) ərintisini natrium qələvisi ilə işlədikdə 16,8 l (n.ş) hidrogen alınır. Ərintidə alüminium və maqneziumun faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 32,84% Mg, 67,16% Al**

77. Verilmiş kalium-hidroksid və alüminium-sulfat məhlullarını hansı iki üsulla bir-birindən ayırd etmək olar? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla izah edin.

78. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



79. 1,11 q Al və Fe tozu qarışığının 18,25%-li xlorid turşusu məhlulu ( $\rho=1,09 \text{ q/sm}^3$ ) ilə reaksiyasından 0,672 l (n.ş) hidrogen ayrılmışdır. İlk qarışığın faizlə miqdarını və 1,11 q qarışığa sərf olunan 18,25 %-li turşunun həcmi hesablayın.

**Cavab: 24,3% Al, 11 ml HCl**

80. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



81. Alüminiumun duru və qatı sulfat və nitrat turşularına münasibətini reaksiyaların tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın. Bu reaksiyaları elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

82. Al, Mg və  $\text{SiO}_2$ -dən ibarət 2,5 q qarışığa NaOH ilə təsir etdikdə 1,12 l  $\text{H}_2$  (n.ş) ayrılır. Bu qarışığa HCl-lə təsir etdikdə 2,24 l  $\text{H}_2$ (n.ş) ayrılır. Qarışığın tərkibini təyin edin.

*Cavab: 0,9 q Al, 1,2 q Mg, 0,4 q SiO<sub>2</sub>*

83. Kalsium-oksiddən alüminium vasitəsilə metal kalsium alarkən metallarla yanaşı kalsium-metaalüminat da əmələ gəlir. Bu zaman baş verən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

84. 5,4 q alüminium kükürlə birlikdə əridilmiş və alınmış məhsul tamamilə hidrolizə uğradılmışdır. Hidroliz məhsulu qızdırılmış və HCl məhlulunda həll edilmişdir. Baş verən reaksiya tənliklərini tərtib edin. Alınmış sonuncu məhluldan ayrılı bilən  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  kristalhidratın kütləsini hesablayın.

*Cavab:*

85. 21,47 q alüminiumun artıq miqdarda qrafitlə qarşılıqlı təsirdən alınan alüminium- karbidin hidrolizindən 80% çıxımla hansı həcmdə (n.ş) metan qazı almaq olar?

*Cavab: 10,68 l*

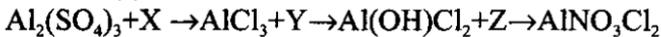
86. Kalium-metaalüminat, kalsium-ortoalüminat və natrium-hek-sadihidrokso alüminat duzlarının quruluş formullarını yazın.

87. Praktiki çıxımın 98% olduğunu bilərək tərkibində 95%  $Al_2O_3$  olan 1 m torpaqdan nə qədər alüminium alına biləcəyini hesablayın.

*Cavab: 492,5 kq*

88. Alüminium-xlorid və natrium-karbonat məhlulları verilmişdir. Hansı iki üsulla bunları fərqləndirmək olar? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

89. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın və X, Y, Z maddələrini müəyyən edin.



90. Alüminium-sulfatın suda məhlulu ilə natrium-karbonatın suda məhlulu arasında baş verən reaksiyanın tənliyini tərtib edin.

91. Natrium-hidroksid məhluluna 5-10 damcı alüminium-xlorid məhlulu əlavə etdikdə çöküntü alınmır, lakin alüminium-xlorid məhluluna 5-10 damcı natrium-hidroksid məhlulu əlavə etdikdə ağ rəngli çöküntü alınır. Reaksiyaların müxtəlif cür getməsi səbəbini tənlikləri yazmaqla izah edin.

92. Metal alüminium digər metalları oksid, karbid, xlorid və sulfidlərdən reduksiya edir. Metallurgiyada bu üsul necə adlanır? Həmin üsulla bir neçə metalın alınması reaksiyasını tənliklərini tərtib edin.

93. Alüminium və misdən ibarət 2 q qarışıq qələvi məhlulu ilə işlədildi. Qalan qalıq duru  $\text{HNO}_3$  məhlulunda həll edildi. Bu zaman alınmış qarışıq ayrılıb, qızdırıldı. Qızdırılmadan sonra qalan qalığın kütləsi 0,8 q olmuşdur. İlk qarışığın faizlə tərkibini və sərf olunan 40%-li NaOH məhlulunun ( $\rho=1,04 \text{ q/sm}^3$ ) həcmi hesablayın.

*Cavab: 68% Al, 9,6 ml*

94. Nə üçün alüminiumun suda həll olan duz məhlullarının üzərinə soda və ya potaş məhlulu əlavə etdikdə alüminium-karbonat alınır? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla əsaslandırın.

95.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  və MgO-dan ibarət 9,1 q qarışıq 15%-li HCl məhlulunda ( $\rho=1,07 \text{ q/ml}$ ) həll edilmişdir. Alüminium-oksidin həll olmasına 113,7 ml turşu sərf olunduğunu bilərək, oksidin ilkin qarışıqda faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab:*

96. 200 ml 30%-li  $\text{AlCl}_3$  məhlulundan ( $\rho=1,3 \text{ q/ml}$ ) alüminium-hidroksidini çökdürmək üçün hansı həcmdə 2M  $\text{NH}_4\text{OH}$  məhlulu götürmək lazımdır? Alınan çöküntünün tam həll olması üçün məhlula əlavə edilmiş 0,5 M NaOH məhlulunun həcmi hesablayın.

*Cavab: 876 ml, 1,16 l*

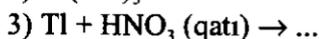
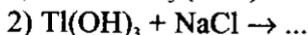
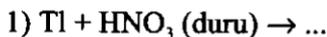
## 6. Qallium, indium, tallium və birləşmələri

1. Qallium yarımqrupu elementlərinin atomlarının elektron quruluşunu yazın və orbitallar üzrə elektronların necə paylandığını göstərin.

2. Sənayedə qallium, indium və tallium necə alınır? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

3. Qalliumun sizə məlum olan kompleks birləşmələrinin kimyəvi formullarını yazın və onları adlandırın.

4. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:

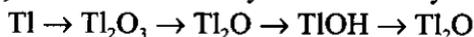


5. Qallium və indium hidridlərini necə almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

6. Qalliumun ərimə temperaturunun alüminium və indiumun ərimə temperaturuna nisbətən çox kiçik olmasını necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

7.  $B(OH)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Ga(OH)_3 \rightarrow In(OH)_3 \rightarrow Tl(OH)_3$  sırasında əsasi və turşuluq xassəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

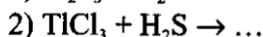
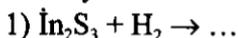
8. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın:



9. Qallium və indiumun oksid və hidrokisidlərinin amfoter xassəsini əks etdirən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

10. Qallium yarımqrupu elementlərinin hidrokisidlərini necə almaq olar? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

11. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



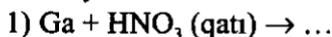
12. Qallium elementi neçə oksid əmələ gətirir? Bu oksidlərin alınması reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

13. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



14. Qallium yarımqrupu elementlərini yüksək təmiz halda almaq üçün hansı metoddan istifadə edilir?

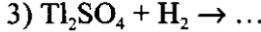
15. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



16.  $Al(NO_3)_3 \rightarrow Ga(NO_3)_3 \rightarrow In(NO_3)_3 \rightarrow Tl(NO_3)_3$  sırasında duzların hidroliz dərəcəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

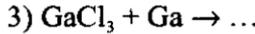
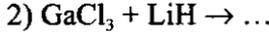
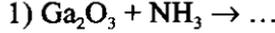
17. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:





18. Üçvalentli talliumun əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələrin kimyəvi formulalarını tərtib edin və onları adlandırın.

19. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



## 7. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Cədvələ əsasən III A qrup elementlərini atom radiuslarının azalması istiqamətində düzün?

Element	Rabitə enerjisi, eV
X-X	3,38
Y-Y	1,89
Z-Z	5,83
T-T	2,52
M-M	2,87

A) Y, T, M, X, Z; B) X, Y, Z, T, M; C) M, T, Z, Y, X;

D) M, T, Z, Y, X; E) Y, M, X, Z, T

2. Hansı halda turşuların adları düzgün verilmişdir?

	$\text{H}_2\text{AlO}_3$	$\text{H}_4\text{B}_2\text{O}_4$	$\text{HAlO}_2$	$\text{H}[\text{BF}_4]$
A	ortoalüminat	metaborat	metaalüminat	tetraflüoroborat
B	alüminat	tetraborat	ortoalüminat	heksaflüoroborat
C	ortoalüminat	triborat	metaalüminat	diflüoroborat
D	metaalüminat	tetraborat	ortoalüminat	tetraflüoroborat
E	ortoalüminat	hipoborat	metaalüminat	tetraflüoroborat

## 3. Doğru olmayan ifadələri göstərin.

1.	Talliumun birvalentli oksid və hidroksidi əsasi xassəlidir.
2.	Qallium yarımqrupu elementləri gərginlik sırasında hidrogenden sonra yerləşirlər.
3.	Qallium və indiumun oksid və hidroksidləri amfoter xassəyə malik maddələrdir.
4.	Qallium və indium hidridləri polimer maddələrdir.
5.	Qallium və indium elementləri havanın təsirinə qarşı davamsızdır.

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

## 4. Hansı halda elementlərin təbii izotopların sayı düzgün verilmişdir?

	B	Al	Ga	In	Tl
A	1	3	2	1	2
B	2	2	1	2	1
C	2	1	2	2	2
D	3	2	1	2	2
E	1	2	2	3	2

## 5. Düzgün olan reaksiya tənliklərini göstərin

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
	adi şəraitdə	
1.	$4Al + 3O_2$	$2Al_2O_3$
2.	$8Al + 30HNO_3(\text{duru})$	$8Al(NO_3)_3 + 3N_2O \uparrow + 15H_2O$
3.	$2B + 3F_2$	$2BF_3$
4.	$2Al + 3Cl_2$	$2AlCl_3$
5.	$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O$	$2Na[Al(OH)_4]$

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

6. III A qrup elementlərini atom kütlələrin artması sırası ilə düzün.

Element	Nisbi elektromənfilik
X	1,6
Y	2,0
Z	1,9
T	1,5
M	1,7

A) Y, T, X, M, Z; B) X, Y, Z, T, M; C) M, T, Z, Y, X;  
D) Z, Y, M, T, X; E) Y, X, T, Z, M

7. Cədvələ əsasən hansı cavabda verilmiş metalları alüminium onların oksidlərindən reduksiya edir?

A	V	Fe	W	Zn	Ca
B	Zn	K	Na	W	V
C	Ag	Au	Pt	Cr	Mg
D	Cu	Mg	Mn	W	Ba
E	Cr	Mn	V	Fe	W

8. Düzgün olan reaksiya tənliklərini göstərin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulu
1	$2Al + 6H_2SO_4(q) \rightarrow$	$Al_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$
2	$Al(OH)_3 + NaOH \xrightarrow{t} \rightarrow$	$NaAlO_2 + 2H_2O$
3	$Ga + 6HNO_3(q) \rightarrow$	$Ga(NO_3)_3 + 3NO_2 + 3H_2O$
4	$Ga_2O_3 + 3H_2S \rightarrow$	$Ga_2S_3 + 3H_2O$
5	$2B + 3H_2SO_4 \xrightarrow{t} \rightarrow$	$2H_3BO_3 + 3SO_2$

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

9. Düzgün olmayan reaksiya tənliklərini göstərin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1	$2B+H_2SO_4(\text{qatı})$	$2H_3BO_3+3SO_2$
2	$B+3HNO_3(\text{qatı})$	$H_3BO_3 + 3NO_2$
3	$3Tl+4HNO_3(\text{duru}) \rightarrow$	$3TlNO_3 + N_2O+2H_2O$
4	$6Tl+5O_3$	$3Tl_2O_3 + Tl_2O$
5	$2Ga+2NH_3$	$GaN + 3H_2$

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

10. Deyilən fikirlərdən hansılar **doğrudur**?

1.	Bor anhidridi rəngsiz, kristallik və hiqroskopik maddədir.
2.	Borun hallogenli birləşmələri əsasi xassəlidirlər.
3.	Adi şəraitdə bor olduqca passiv elementdir.
4.	Borun hidrogenlə əmələ gətirdiyi birləşmələr boranlar adlanır.
5.	Bor təbiətdə həm sərbəst, həm də birləşmələr şəklində tapılır.

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

11. Hansı halda elementlərin kəşf tarixi **düzgün verilmişdir**?

	B	Al	Ga	In	Tl
A	1808	1875	1825	1863	1862
B	1825	1862	1808	1875	1863
C	1863	1808	1825	1875	1862
D	1808	1825	1875	1863	1862
E	1808	1825	1863	1875	1862

12. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı **müəyyən edin**.

	$H_3B_3O_6$	$H_3BO_3$	$H_3B_3S_6$	$H_2B_4O_7$
A	triborat	ortoborat	metatioborat	tetraborat
B	metaborat	tetraborat	metatioborat	ortoborat
C	triborat	hipoborat	tioborat	tetraborat

D	ortoborat	triborat	tioborat	metaborat
E	triborat	tetraborat	metatioborat	orborat

13. Cədvələ əsasən III A qrup elementlərin sıxlıqların **artması istiqamətində düzün.**

Element	Boş yarımsəviyyənin sayı
X	3d
Y	6s,4f
Z	-
T	4d ,5s
M	7s,5f

A) X,Y,Z,T,M; B) M,T,Z,Y,X; C) Z,X,T,Y,M;  
D) T,X,M,Y,Z; E) Z,X,T,M,Y

14. Cədvələ əsasən **düzgün olan ifadələri göstərin .**

1.	Təbii korund sumbatanın və şlifləyici tozların hazırlanmasında istifadə edilir.
2.	Qallium-optiki güzgülərin hazırlanmasında, termometrlərdə istifadə edilir.
3.	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ —odadavamlı material kimi istifadə edilir.
4.	İndium-sement və farfor istehsalında istifadə edilir.
5.	Rubin saat mexanizmlərin hazırlanmasında istifadə edilir.

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

15. Hansı cavabda amfoter xassəli maddələr **sırası verilmişdir?**

A	$Al(OH)_3$	$Ga(OH)_3$	$In(OH)_3$	$B_2O_3$	$Tl_2O$
B	$B_2O_3$	$Al_2O_3$	$In_2O_3$	$Tl_2O$	$Ga_2O_3$
C	$Ga_2O_3$	$In_2O_3$	$Al(OH)_3$	$Ga(OH)_3$	$Al_2O_3$
D	$TiOH$	$Ga(OH)_3$	$In_2O_3$	$Al_2O_3$	$In(OH)_3$
E	$Tl_2O$	$TiOH$	$B_2O_3$	$Al_2O_3$	$In_2O_3$

16. Hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$H_3BO_3$	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	$CaB_4O_7 \cdot 4H_2O$	$MgHBO_3$
A	borasit	boraks	borkalsit	asarit
B	sassolin	boraks	borkalsit	asarit
C	sassolin	borasit	boraks	borasit
D	datolit	boraks	borkalsit	asarit
E	sassolin	asarit	boraks	borasit

17. Cədvələ əsasən X, Y, Z, T maddələrini molyar kütlələrinin artması sırası ilə düzün.

İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
$2Ga+2NH_3$	$2GaN+3X$
$2B+2NH_3$	$2Y+3H_2$
$2Al+2NH_3$	$3H_2+2Z$
$6Ti+5O_3$	$3T_2O_3+3T$

A) X,Y,Z,T; B) X,Y,T,Z; C) T,Z,Y,X; D) Y,Z,T,X; E) T,X,Y,Z.

18. Qallium 3-oksidlə reaksiyaya daxil olan maddələr sırasını göstərin.

A	KCl	$Ca(OH)_2$	$B_2O_3$	$AgNO_3$	HCl
B	$H_2S$	NaOH	$BaSO_4$	MgO	$Na_2SO_4$
C	$SO_2$	$N_2O_5$	$Cl_2O_7$	AgCl	$CH_4$
D	$Mg(OH)_2$	$Zn(OH)_2$	$Be(OH)_2$	CuS	$CaSO_4$
E	KOH	$H_2S$	$NH_3$	$Na_2O$	$HNO_3$

19. Hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$Al_2O_3 \cdot nH_2O$	$Al_2O_3$	$Na_3[AlF_6]$	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
A	boksit	korund	alunit	koalin
B	albit	boksit	koalin	kriolit
C	boksit	korund	koalin	alunit
D	boksit	korund	kriolit	koalin
E	koalin	korund	boksit	Kriolit

20.Cədvələ əsasən termitin tətbiqini əks etdirən reaksiya tənliyini göstərin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
A	$3\text{HgCl}_2 + 2\text{Al} \rightarrow$	$3\text{Hg} + 2\text{AlCl}_3$
B	$3\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{FeO} + 8\text{Al} \rightarrow$	$4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$
C	$2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Al} \rightarrow$	$3\text{H}_2 + 2\text{NaAlO}_2$
D	$8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow$	$9\text{Fe} + 4\text{Al}_2\text{O}_3$
E	$\text{Al} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Fe}$

## FƏSİL VI

## IV A QRUP ELEMENTLƏRİ

## 1. Qısa xarakteristikası

▲ Dövri sistemin dördüncü qrupunun əsas yarımqrupuna karbon (C), silisium (Si), germanium (Ge), qalay (Sn) və qurğuşun (Pb)- p elementləri daxildir. Bunlardan:

**Karbon** – insanlara çox qədim zamanlardan məlum olan elementlərdəndir. Ona görə də, onun ilk dəfə kim tərəfindən kəşf olunması bilinmir. Lakin 1775-ci ildə fransız kimyaçısı *A.Lavuazye* tərəfindən karbon bir kimyəvi element kimi təsdiqini almışdır. Karbonu təmiz halda isə 1791-ci ildə *Ç.Tenant* kalsium-karbonata fosforla təsir etməklə almışdır. Rus dilində «*uqlerod*» termini 1824-cü ildə *Solovyov* tərəfindən təklif edilmişdir.

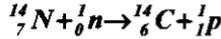
*Karbon təbiətdə həm sərbəst, həm də birləşmələr halında yayılmışdır.* Birləşmə halında neftin, təbii qazların, daş kömürün və bir sıra mineralların tərkibinə daxildir.

————— *Karbonun təbii birləşmələri* —————

- |  |   |
|--|---|
| • $\text{CaCO}_3$ – əhəng daşı           | • $\text{PbCO}_3$ – çerussit  |
| • $\text{MgCO}_3$ – maqnezit             | • $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – vevelit                 |
| • $\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$ – dolomit | • $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ – oksalit             |
| • $\text{FeCO}_3$ – siderit              | • $\text{Al}_2\text{C}_{12}\text{O}_{12} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ – mellit |
| • $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ – malaxit | • $\text{C}_{40}\text{H}_{64}\text{O}_4$ – yantar                             |
| • $\text{ZnCO}_3$ – smitsonit            | • $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ – kalsium<br>hidrokarbonat                      |
| • $\text{SrCO}_3$ – stronsianit          | • $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ – maqnezium<br>hidrokarbonat                    |
| • $\text{BaCO}_3$ – viterit              | • $\text{CO}_2$ – karbon qazı   |
| • $\text{MnCO}_3$ – rodokrozit           |   |

Karbonun  $^{12}\text{C}$  (98,89%) və  $^{13}\text{C}$  (1,11%) olan iki stabil təbii izotopu vardır. Onun həmçinin atom kütləsi 10 + 16 arasında dəyişən

süni radioaktiv izotopları da alınmışdır. Bunlardan ən çox əhəmiyyətli yarımparçalanma dövrü *5568 il* olan  $^{14}\text{C}$  – izotopudur.  $^{14}\text{C}$  – izotopu atmosferin yuxarı qatlarında kosmik şüaların təsiri ilə *azotda* gedən aşağıdakı nüvə reaksiyası zamanı əmələ gəlir.



$^{14}\text{C}$  – izotopuna yalnız atmosferdə deyil, həm də canlı orqanizmlərdə də təsadüf edilir.

$^{12}\text{C}$  – izotopu kütləsinin 1/12-i hal-hazırda atom kütlənin vahidi kimi qəbul edilmişdir.

$^{13}\text{C}$  – izotopu isə nüvə maqnit rezonansı spektri verdiyindən, ondan çox dəqiq tədqiqat işlərinin aparılmasında istifadə edilir.

Karbonun *almaz, qrafit, karbin və fülleren* olan *dörd allotropik şəkildəyişməsi* vardır.

*Almaz* – rəngsiz, şəffaf və təbiətdə rast gəlinən maddələrdən ən bərki olan kövrək kristal maddədir. Onun bərkliyi *10 ballı Moos* şkalası üzrə *10-a* bərabərdir. Bir sözlə *almaz bərkliyin etalonudur*. Şüasındırma qabiliyyətinin böyük olması ilə əlaqədar olaraq o, yüksək *parlaqlığa* malikdir. Almaz istiliyi pis keçirir, elektriki isə keçirmir.

Almazın kristal quruluşu *1913-cü* ildə *Mançestr* universitetinin professoru *V. Breqq* tərəfindən müəyyən edilmişdir. O, *atom tipli kristal qəfəsə* malikdir. Belə qəfəsdə hər bir karbon atomu düzgün tetraedrin təpə nöqtələrində yerləşən digər dörd karbon atomlarının bilavasitə əhatəsində olur. Karbon atomları öz aralarında «*sp<sup>3</sup>-hibrid*» orbitalları əsasında möhkəm *qeyri-polyar kovalent rabitə* əmələ gətirirlər. Məhz belə atomların nüvələri arasındakı məsafə eyni olmaqla *0,154 nm-ə* bərabərdir.

Almazın yaxşı cilalanmış çoxtərəfli kristalları «*brilyant*» adlanır. Onu «*karat*» adlanan çəki vahidi ilə qiymətləndirirlər. (*1 karat = 0,2 q*-dır).

Almazı havası şəraitdə *1800–1850<sup>o</sup>C-ə* qədər qızdırdıqda *qrafitə* çevrilir.

*Qrafit* – bozuntul qara rəngli, metal parlıtısına malik kristal maddədir. O, *laylı heksaqonal quruluşa* malikdir. Qrafitin bu cür quruluşa malik olması *1917-ci* ildə *P. Debay və D. Şerer* tərəfindən müəyyən edilmişdir. Onun kristal qəfəsində hər karbon atomu üç

qonşu karbon atomu ilə «*sp<sup>2</sup>-hibridləşmə*» əsasında *qeyri-polyar kovalent rabitə* əmələ gətirir. Hər karbon atomunun dördüncü valent elektronu müstəvilər arasında yerləşir və metalda olduğu kimi *mütə-hərrik* olur. Almazdan fərqli olaraq qrafitin istiliyi və elektriki yaxşı keçirməsi məhz bununla izah olunur. Qrafitdə eyni müstəvidə yerləşən karbon atomları arasında məsafə *0,142 nm*, müstəvilər arasında məsafə isə *0,335 nm*-dir.

Qrafit yumşaq maddədir (*kağızda iz buraxır*). Hələ XIX əsrdə qrafitdən müxtəlif karandaşlar hazırlanırdı. Buradan da mineralın adı meydana gəlmişdir. Belə ki, yunanca «*qrafo*» yazıram deməkdir. Qrafit atmosfer təzyiqində *3700°C*-də havasız şəraitdə «*sublimasiya*» edir. *105 atm.* təzyiqdə *3700°C*-dən yuxarı temperaturda əriyir, *600-700°C*-də isə *CO<sub>2</sub>*-yə çevrilir.

Qrafiti *100.000* atmosfer təzyiq altında *2000°C*-də qızdırdıqda *almaz*ə çevrilir.

*Karbin* – qara rəngli, sıxlığı *1,9+2 q/sm<sup>3</sup>* olan narın kristallik tozdur. O, *iki formada* mövcuddur.

*1. Polin və ya α-karbin* – Onu ilk dəfə rus alimləri *V.Korşok*, *A.Sladkov* və *V.Kasatoçkin* asetilenin katalitik oksidləşməsindən almışlar. *α-karbin* yarımkəçirici xassəlidir. Təbii kristalları «*ağ*», süni kristalları isə «*qara*» rəngdə olur. *α-karbin xətti quruluşlu* polimer maddədir. Onda birqat və üçqat rabitələr növbələnir və karbon atomları «*sp-hibridləşmə*» halındadır.

*α-karbin*i havasız mühitdə, yüksək temperaturda qızdırdıqda *qrafit*ə çevrilir.

*2. Polikumulen və ya β-karbin* – *1969-cu* ildə rus alimləri *V.Korşok*, *A.Sladkov* və *V.Kasatoçkin* tərəfindən alınmışdır. *β-karbin* xətti quruluşlu polimer maddədir. Bu polimerdə ikiqat rabitələr növbələnir, yəni karbon atomu *β-karbin*də də *α-karbin*də olduğu kimi «*sp-hibridləşmə*» dərəcəsinə malikdir.

*Fülleren* –tərkibində *60, 70, 76, 84* və sairə karbon atomları olan qapalı quruluşlu molekulyar karbondur. Bunlardan ən davamlısı *C<sub>60</sub>* və *C<sub>70</sub>* –dir. *Fülleren* qara rəngli kristallik maddədir. Sıxlığı *1,7 q/sm<sup>3</sup>*-dir. Deməli onun sıxlığı *almaz* (*3,5 q/sm<sup>3</sup>*) və *qrafitin* (*2,32 q/sm<sup>3</sup>*) sıxlığından azdır. Karbonun digər allotropik şəkildəyişmələ-

rindən fərqli olaraq fülleren «*qeyri-polyar həlledicilərdə*» yaxşı həll olur. Onun *toluolda* məhlulu «*qırmızı*» rənglidir.

Fülleren işıqda tədricən parçalanır. Karbin kimi elektrikkeçirməsinə görə almazla-qrafit arasında orta mövqə tutur və yarımkəçiricidir. Qadağan olunmuş zolağın enerjisi  $1,5 \text{ eV}$ -dur. Fülleren *həcmə mərkəzləşmiş kub* quruluşudur. Havasız mühitdə elektron peçində qrafitin buxarlanmasından *fülleren* əmələ gəlir. Təbii mineralda (şunqit) kütləcə  $0,1\%$  fülleren olur.

**Kömürün texniki növləri:** -koks, ağac kömürü, sümük kömürü, his və s.-dir.

▲ *Silisiyum* – təbii birləşmələri insanlara çox qədim zamanlardan məlum olan elementlərdəndir. Lakin onu ilk dəfə *1811-ci* ildə fransız alimləri *Gey-Lüssak və Tenar* almışdır. *1822-ci* ildə isə İsveçrə alimi *Y.Y.Berselius* silisiyum tetraflüoridi  $400^\circ \text{C}$ -də kaliumla reduksiya etməklə almışdır. Məhz, yeni elementə silisiyum adı *Y.Y.Berselius* tərəfindən verilmişdir. Bu da latınca «*çaxmaq daşı*», «*qaya*» deməkdir.

Silisiyumun alınmasının ilk sənaye üsulu isə *XIX* əsrin ikinci yarısında rus alimi *N.N. Beketov* tərəfindən verilmişdir.

*Silisiyumun təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində yayılmışdır.*

### Silisiyumun təbii birləşmələri

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{Na}[\text{AlSiO}_4]</math> – nefelin</li> <li>• <math>\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]</math> – albit</li> <li>• <math>\text{Ba}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]</math> – selzian</li> <li>• <math>\text{Sc}_2[\text{Si}_2\text{O}_7]</math> – tortveytit</li> <li>• <math>\text{BaTi}[\text{Si}_3\text{O}_{10}]</math> – benitoit</li> <li>• <math>\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_{10}]</math> – vollastonit</li> <li>• <math>\text{Mg}[\text{SiO}_3]</math> – enstatit</li> <li>• <math>\text{CaMg}[(\text{SiO}_3)_2]</math> – diopsid</li> <li>• <math>\text{PbZn}[\text{SiO}_3]</math> – larsenit</li> <li>• <math>\text{Zr}[\text{SiO}_4]</math> – sirkon</li> <li>• <math>\text{Al}_2[(\text{O})(\text{SiO}_3)]</math> – silimanit</li> <li>• <math>3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math> – talk</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{LiAl}[(\text{SiO}_3)_2]</math> – spodumen</li> <li>• <math>\text{Al}_2\text{Be}_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]</math> – beril (zürmür)</li> <li>• <math>\text{Mg}_2[\text{SiO}_4]</math> – forsterit</li> <li>• <math>\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]</math> – fayolit</li> <li>• <math>\text{Th}[\text{SiO}_4]</math> – torit</li> <li>• <math>\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3</math> – qrossulyar</li> <li>• <math>(\text{Mg}, \text{Fe})_2[\text{SiO}_4]</math> – olivin</li> <li>• <math>\text{CaMg}[\text{SiO}_4]</math> – montiqellit</li> <li>• <math>\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3</math> – piron</li> <li>• <math>\text{Al}_2[\text{F}_2(\text{SiO}_4)]</math> – topaz</li> <li>• <math>\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]</math> – anortit</li> <li>• <math>\text{SiO}_2</math> – kvarts</li> </ul> |
|---|--|

- $\text{CaO} \cdot 3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$  – serpentit (asbest)
- $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – kaolin (gil)
- $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$  – kaolinit
- $\text{Ca}_2\text{Al}_2[(\text{OH})(\text{SiO}_4)]_3$  – klintoqoizit
- $\text{Ca}_2(\text{Al}, \text{Fe}^{+3})_3[(\text{OH})(\text{SiO}_4)]_3$  – epidot
- $\text{Ca}_2(\text{Mn}, \text{Fe})\text{Al}_2\text{BH}[\text{SiO}_4]_4$  – aksinit
- $\text{Zn}_4[(\text{OH})_2(\text{Si}_2\text{O}_7)] \cdot \text{H}_2\text{O}$  – qemimorfit
- $\text{Mg}_3[(\text{OH}, \text{F})_2(\text{SiO}_4)]_3$  – norberqit
- $\text{Mg}_3[(\text{OH}, \text{F})_2(\text{SiO}_4)]_3$  – kondrodit
- $\text{Zn}_4[(\text{OH})_2(\text{Si}_2\text{O}_7)] \cdot \text{H}_2\text{O}$  – helimorfit
- $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – natrolit
- $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{14}] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – qeylandit
- $\text{Na}[\text{AlSi}_2\text{O}_6] \cdot \text{H}_2\text{O}$  – analsit
- $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – slyuda
- $\text{KAl}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH}, \text{F})_2$  – muskovit
- $\text{Mg}_4[(\text{OH})_2(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2]$  – antofilit
- $\text{Ca}_2\text{Mg}_3[(\text{OH})_2(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2]$  – tremolit
- $\text{KCa}_4(\text{F})(\text{Si}_2\text{O}_7)_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  – apofilit
- $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3[(\text{OH}, \text{F})_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})]$  – biotit
- $\text{Na}_4(\text{Cl})_2(\text{AlSiO}_4)_4$  – sodalit
- $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$  – ortoklaz (çöl şpatı)

Silisium təbiətdə üç davamlı izotop şəklində yayılmışdır.  $^{28}\text{Si}$  (92,18%),  $^{29}\text{Si}$  (4,7%) və  $^{30}\text{Si}$  (3,12%). Onun həmçinin süni yolla alınmış üç radioaktiv izotopu da vardır:  $^{27}\text{Si}$ ,  $^{31}\text{Si}$ ,  $^{32}\text{Si}$ . Bunlardan  $^{32}\text{Si}$  izotopunun yarımparçalanma dövrü 710-ildir.

Silisiumun *amorf və kristallik* olmaqla iki allotropik şəildəyişməsi vardır.

**Kristallik silisium** – tünd boz rənglidir. İstilik və elektriki yaxşı keçirir. Metal parıltısına malikdir. Onun bərkliyi *Moos şkalası* üzrə 7-yə bərabərdir. Kristallik silisium  $1420^\circ\text{C}$ -də əriyir və  $2620^\circ\text{C}$ -də isə qaynayır.

**Amorf silisium** – qonur rəngdədir. Onun tərkibində  $\text{SiO}_2$  və  $\text{SiC}$  kimi kənar qarışıqlar olur. Kimyəvi cəhətdən kristallik silisiuma nisbətə amorf silisium fəaldır.

▲ **Germanium** – elementinin təbiətdə mövcud olması və xassələri haqqında 1871-ci ildə *D.İ. Mendeleev «ekasilisium»* adı altında qabaqcadan xəbər vermişdir. Lakin onu bir element kimi alman kimyaçısı *K. Vinkler 1886*-cı ildə argirodit mineralını spektral analiz edən zaman kəşf etmiş və vətəninin şərəfinə germanium adlandırmışdır.

**Germanium təbiətdə birləşmələr halında tapılır.** Ona həmçinin sink ( $\text{Zn}$ ) filizlərinin emalında olan əlavə məhsulların tərkibində və daş kömürdə, mədən sularında, insan südü və qanında rast gəlinir.

#### ———— Germaniumun təbii birləşmələri ————

- $4\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{GeS}_2$  – argirodit
- $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{CuS} \cdot \text{GeS}_2$  – germanit
- $\text{Ag}_6(\text{Sn,Ge})\text{S}_6$  – konfildit

Təbii germaniuma  $^{70}\text{Ge}$ ,  $^{72}\text{Ge}$ ,  $^{73}\text{Ge}$ ,  $^{74}\text{Ge}$  və  $^{76}\text{Ge}$  olan beş stabil izotopu şəklində rast gəlinir. Bunlardan çoxluq təşkil edən isə  $^{74}\text{Ge}$  (36,74%) – izotopudur. Germaniumun həmçinin ən çox yayılan bir neçə süni radioaktiv izotopları da alınmışdır.

▲ **Qalay** – insanlara qədim zamanlardan məlum olan elementlərdəndir. Qalay latınca bərk mənasında işlədilən «*stannum*» sözündən götürülmüşdür.

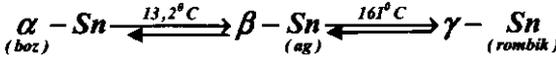
**Qalay təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində tapılır.**

#### ———— Qalayın təbii birləşmələri ————

- $\text{SnO}_2$  – kassiterit;
- $\text{FeCu}_2\text{Sn}_4$  – stannit;
- $\text{SnS} \cdot \text{PbS}$  – teallit

Qalaya kütlə ədədi 112-dən 124-ə kimi olan 10 stabil izotopun qarışığı şəklində rast gəlinir. Bunlardan çoxluq təşkil edən isə  $^{120}\text{Sn}$  (32,98%) – izotopudur. Onun həmçinin süni yolla alınmış radioaktiv izotopları da vardır.

Qalay temperaturdan asılı olaraq bir-birinə keçən *üç kristallik modifikasiyaya* malikdir.



*Ağ qalay*– $13,2^{\circ}\text{C}$  –dən yuxarı temperaturda davamlıdır.  $+13,2^{\circ}\text{C}$ –dən aşağı temperaturda ağ qalayın boz qalaya çevrilməsi baş verir. Bu zaman xüsusi həcm kəskin ( $25,6\%$ ) artığından, o, kövrəkləşərək narın toza çevrilir. Bu hadisə «*qalay taunu*» adlanır. Ağ qalay *tetraqonal* sistemdə kristallaşır. Onun sıxlığı  $20^{\circ}\text{C}$ –də  $7,31 \text{ q/sm}^3$  –dir. O,  $232^{\circ}\text{C}$ –də əriyir və  $2270^{\circ}\text{C}$ –də qaynayır.

• *Boz qalay* – almazabənzər kristallik quruluşa malikdir və yarımkəçiricidir. Boz qalayın sıxlığı  $20^{\circ}\text{C}$ –də  $5,75 \text{ q/sm}^3$ –dir.

• *Rombik qalay* –  $161^{\circ}\text{C}$ –dən yuxarı temperaturda əmələ gəlir. Onun sıxlığı  $6,6 \text{ q/sm}^3$ –dir.

▲ *Qurğuşun* – ilə insanların tanışlığının tarixi çox qədimdir.

*Qurğuşun təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində tapılır.*

#### ————— Qurğuşunun təbii birləşmələri —————

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| • $\text{PbS}$ – qalenit      | • $\text{Pb}_3[(\text{PO}_3)_3\text{Cl}]$ – piromorfit |
| • $\text{PbSO}_4$ – anqlezit  | • $\text{Pb}_3[(\text{AsO}_3)_3\text{Cl}]$ – mimetezit |
| • $\text{PbCO}_3$ – serussit  | • $\text{PbCrO}_4$ – krokoit                           |
| • $\text{PbMoO}_4$ – vulfenit | • $\text{PbWO}_4$ – ştolisit                           |

Qurğuşuna yer qabığında  $^{204}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$  və  $^{208}\text{Pb}$  olan 4 stabil izotopu şəklində rast gəlinir. Bunlardan daha çox yayılan  $^{208}\text{Pb}$  ( $52,3\%$ ) izotopudur. Ümumiyyətlə, qurğuşunun nisbətən geniş yayılmış izotorları təbii radioaktiv elementlərin radioaktiv dağılması nəticəsində əmələ gəlir. Məsələn,  $^{206}\text{Pb}$  izotopunun əmələ gəlməsi *uran*,  $^{208}\text{Pb}$  izotopu *torium* və  $^{207}\text{Pb}$  izotopu isə *aktinium* nüvəsində gedən radioaktiv dağılma ilə əlaqədardır.

## 2. IV A qrup elementlərinin əmələ gətirdiyi turşular

### ————— Karbon —————

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| • $\text{HCN}$ – sianid              | • $\text{H}_2\text{CO}_3$ – karbonat                   |
| • $\text{HCNS}$ – rodanit(tiosianat) | • $\text{H}_2\text{CO}_4$ – peroksonokarbonat          |
| • $\text{H}_2\text{CN}_2$ – sianamid | • $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_6$ – peroksodikarbonat |

- $HCNO$  – sianat
- $H_2N-COOH$  – karbamin
- $H_2CS_3$  – tiokarbonat

————— Silisium —————

- $H_2SiO_3$  – metasilikat
- $H_2Si_3O_7$  – trimetasilikat
- $H_4SiO_4$  – ortosilikat
- $H_6Si_2O_7$  – diortosilikat
- $H_2Si_2O_5$  – dimetasilikat
- $H_2SiF_6$  – heksaflüorosilikat

————— Germanium —————

- $H_2GeO_3$  – metagermanat
- $H_2GeO_4$  – ortogermanat
- $H_2GeS_3$  – tiogermanit

————— Qalay —————

- $H_2SnS_3$  – tiostannat
- $H_2SnO_2$  – stannit
- $H_2SnO_4$  – stannat
- $SnCl_4$  – fəal Lyuis
- $H_2SnCl_6$  – heksaxlorostannat

————— Qurğuşun —————

- $H_2PbO_2$  – plümbit
- $H_2PbO_3$  – metaplümbat
- $H_4PbO_4$  – ortoplümbat

### 3. IV A qrup elementlərin və onların bəzi birləşmələrinin tətbiq sahələri

————— Karbon və birləşmələri —————

- ▲ **Karbon:**
- süni almazların alınmasında,
  - *Almaz* – qazma baltalarının ucluqlarının hazırlanmasında, şüşənin kəsilməsində, nazik naqillərin çəkilməsində, xüsusi cilalayıcı tozların hazırlanmasında;

- **Qrafit** – elektrotexnikada elektrodların, odadavamlı butaların, karandaşların hazırlanmasında, maşın hissələrinin yağlanması, süni almazın alınmasında, atom texnikasında neytronların yavaşdırıcısı kimi;
- **Aktivləşmiş kömür** – qaz və buxarların, müxtəlif mayələrin, qənd şirəsinin təmizlənməsində, tibbdə mədəyə düşmüş zərərli maddələrin adsorbsiyası və mədə–bağırsağ sisteminə emələ gələn qazların udulmasında;
- **Ağac kömürü** – qara barıtın istehsalında, məişətdə, adsorbent və metallurgiya proseslərində reduksiyaedici kimi;
- **Daş kömür və koks** – metil spirtinin, sintetik benzinin və kalsium–karbidin alınmasında, metallurgiyada reduksiyaedici kimi;
- **Sümük kömürü** – şəkər sənayesində
- **Duda (his)** – kauçukun vulkanlaşdırılmasında, qara rəngli lak–boya, tuş və şin istehsalında, ayaqqabı mazının hazırlanmasında;
- **İşıq qazı** – yanacaq və xammal kimi;
- **CO** – metal oksidlərindən metalları reduksiya etməkdə, metil spirtinin, qarışqa turşusunun, fosgenin sintezində, süni yanacaqların tərkib hissəsi kimi, üzvi sintezdə;
- **CO<sub>2</sub>** – sodanın, karbamidin, yuyucu vasitələrin, dərmanların alınmasında, üzvi turşuların sintezində, alkoqolsuz içkilərin hazırlanmasında,
- **CO<sub>2</sub>(maye)** – yanğın söndürmədə;
- **CO<sub>2</sub> (quru buz)** – soyuducu agent kimi texnikada, məişətdə ərzaq maddələrin xarab olmasının qarşısının alınmasında;
- **CO<sub>2</sub> vannaları** – ürək –damar xəstəliklərinin müalicəsində;
- **CS<sub>2</sub>**–viskoz (süni) ipəyin, karbon 4–xloridin alınmasında, kənd təsərrüfatında ziyanvericilərə qarşı mübarizədə, baytarlıqda, atların askaridoz xəstəliyinə qarşı və həlledici kimi;
- **CCl<sub>4</sub>**– qətranların ən yaxşı həlledicisi kimi;
- **COCl<sub>2</sub>** –bir sıra qeyri–üzvi və üzvi maddələrin məsələn, lak–boyalının, dərman maddələrin alınmasında;
- **CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub> (freon)**–soyuducu maddə kimi maşın və qurğularda;
- **Hg(CNO)<sub>2</sub>** – (guruldayıcı civə) – detanator kimi;

- $\text{NaHCO}_3$  – yeyinti sənayesində;
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – şüşə istehsalında, sabun bişirmədə, toxuculuq, neft və kağız sənayesində;
- $\text{K}_2\text{CO}_3$  – sabun və xüsusi növ şüşə istehsalında;
- *WC-TiC-Co- xəlitəsi* – dəmir dəşən burğuların hazırlanmasında;
- $^{14}\text{C}$ -izotopu – canlı toxumalarda yağların, karbohidratların və zülalların çevrilməsini, eləcə də fotosintez prosesini öyrənmək üçün nişanlanmış atom kimi.

### ————— Silisium və birləşmələri —————

▲ **Silisium:** • güclü yarımkəçirici düzləndiricilərin, fotoelementlərin, tranzistorların istehsalında, yüksək dərəcədə istiyədavamlı və turşuya davamlı poladların hazırlanmasında;

- *SiC (karborund)* – döşəmə daşları, itiləyici və cilalayıcı alətlərin hazırlanmasında, elektrik cihazlarında qızdırıcı hissələr kimi;
- $\text{SiO}_2$  (*kvars*) – kərpic, keramik məmulatlar və şüşə istehsalında;
- $\text{Na}_2[\text{SiF}_6]$  və  $\text{Ba}[\text{SiF}_6]$  – insektisid və defolyant kimi;
- *Si-Al ərintisi* (silumin) tikinti işlərində;
- *Si-Fe ərintisi (ferrosilisium)* – çuqun və polad istehsalında dəmir oksidlərini reduksiya etmək üçün;
- *Siloksan kauçuku* – rezin, plastik kütlə, suda islanmayan parçalar, odadavamlı lak və boyalar istehsalında;
- *Həll olan silikatlar* – oduncağa və parçalara odadavamlılıq və sukeçirməmək qabiliyyəti verməkdə.

### ————— Germanium və birləşmələri —————

▲ **Germanium:** - • günəş batareyalarında, fotoelementlərdə, diod və triodların hazırlanmasında;

- İnfraqırmızı şüalar texnikasında;
- Turşuların təsirinə davamlı xəlitələrin alınmasında;

- $GeO_2$  – optik şüşə istehsalında, xüsusi xəlitələrin hazırlanmasında;
- Katalitik proseslərdə və lüminoforlarda.

### ————— Qalay və birləşmələri —————

▲ **Qalay:** – • dəmirin korroziyadan mühafizəsində və lehimləmə işlərində;

- $SnO_2$  – saxsı qabların səthini minalamaq və şirələmək üçün ağ rəngli tərkiblərin hazırlanmasında;
- $SnS_2$  – (*susal qızıl*) – qızılşdırmaq üçün istifadə edilən boyaların hazırlanmasında;
- $Na_2[Sn(OH)_4]$  – parçaların boyanmasında və ipəyin ağırlaşdırılmasında;
- $Sn-Cu$  ( $Cu+10+20\% Sn$ ) *ərintisi* – heykəltararıqda;
- $Sn-Cu-Au$  *ərintisi* – stomotologiyada;
- $Sn-Pb$  *ərintisi* – mətbəə şriftlərinin hazırlanmasında istifadə edilir.

### ————— Qurğuşun və birləşmələri —————

- ▲ **Qurğuşun:** – • sulfatlı akkumulyatorların hazırlanmasında,
- radioaktiv və rentgen şüalarından müdafiə olunmasında;
  - kabellərin ekranlaşdırılmasında;
  - sulfat turşulu elektrolitlərdən elektrolitik yolla metalların ayrılması üçün anodların hazırlanmasında;
  - $PbO$  – büllür şüşə istehsalında,
  - $PbO_2$  – müxtəlif şüşə növlərin, o cümlədən büllür şüşə istehsalında və oksidləşdirici kimi kibrit istehsalında;
  - $PbCrO_4$  (*xrom sarısı*) – sarı rəngli yağlı boya istehsalında pigment kimi;
  - $PbSO_4$  – qurğuşunun miqdarının təyində;
  - $Pb_3O_4$  (*sulugən*) – yağlı boya istehsalında,
  - $Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$  (*qurğuşun ağı*) – boya işində;
  - $Pb(C_2H_5)_4$  – benzində antidemonator kimi;
  - $[Pb(OH)_2]CO_3 \cdot PbCO_3$  (*qurğuşun belili*) – rəssamlıqda;

- *Pb-Sn-Sb (60%; 20%; 20%) ərintisi* – maşın hissələrinin hazırlanmasında;
- *Pb-Sn-Sb (60%; 25%; 15%) ərintisi* – mətbəə işlərində;
- *Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> (qurğuşun şəkəri)* –boya işində və üzvi kimyada qüvvətli selektiv oksidləşdirici kimi istifadə edilir.

Cədvəl 6

## IV A qrup elementlərin bəzi xassələri

Xassələri	<sub>6</sub> C	<sub>14</sub> Si	<sub>32</sub> Ge	<sub>50</sub> Sn	<sub>82</sub> Pb
Xarici elektron konfigurasiyası	2S <sup>2</sup> 2P <sup>2</sup>	3S <sup>2</sup> 3P <sup>2</sup>	4S <sup>2</sup> 4P <sup>2</sup>	5S <sup>2</sup> 5P <sup>2</sup>	6S <sup>2</sup> 6P <sup>2</sup>
Nisbi atom kütləsi	12,011	28,0855	72,59	118,710	207,28
Atom radiusu, nm	0,077	0,118	0,139	0,158	0,175
İon radiusu, nm	E <sup>+2</sup>	-	0,065	0,102	0,126
	E <sup>+4</sup>	0,015	0,041	0,053	0,071
	E <sup>-4</sup>	0,260	0,271	0,272	0,294
İonlaşma enerjisi, V	J <sub>1</sub>	11,260	8,151	7,899	7,344
	J <sub>2</sub>	24,382	16,342	15,934	14,632
	J <sub>3</sub>	47,883	33,530	34,210	30,502
	J <sub>4</sub>	64,482	45,141	45,141	40,73
	J <sub>5</sub>	392	167	93,5	72,3
	J <sub>6</sub>	490	205	-	-
Mikrobərəkliyi, kq/mm <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	980	385	30,2	3,9
	(almaz)				
Nisbi elektromənfilik	2,6	1,9	2,0	1,8	1,7
Sıxlığı, q/sm <sup>3</sup>	3,5	2,33	5,32	5,8	11,34
	(almaz)	(kristal)			
Ərimə temperaturu, °C	3747	1414	937,4	231,9	327,4
Qaynama temperaturu, °C	3927	3249	2847	2337	1751
Xarakterik oksidləşmə dərəcəsi	-4,-3, -2, -1,0,+1, +2, +3,+4	-4,+2, +4	-4,+2 +4	-4,+2, +4	-4,+2, +4
Boş yarımsəviyyə	-	3d	4d,5S	6S,4f	7S,5f
Yer qabığında yayılması, kütləce (%)	1·10 <sup>-1</sup>	21,6	7·10 <sup>-4</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	1,6·10 <sup>-3</sup>

Standart elektrod potensialı, B	$E^0/E^{+2}$	-	-	0,2	-0,136	-0,126
	$E^0/E^{+4}$	-	-	-	0,009	0,8
Qadağan olunmuş zolağın eni, eV	5,2 almaz	1,21	0,78	0,08 ( $\alpha$ -Sn)	-	-

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 4. Karbon və onun birləşmələri

1. Karbon 14-radioaktiv izotopu təbiətdə necə əmələ gəlir? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

2. Karbonun hansı allotropik şəkildəyişmələri vardır? Həmin allotropik şəkildəyişmələrin eyni elementdən əmələ gəlməsini necə sübut etmək olar?

3. Karbonun allotropik şəkildəyişmələrindən olan qrafit və füllərləri bir-birindən necə fərqləndirmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

4. Karbon qazını ona qarışmış kükürd qazından kimyəvi yolla necə təmizləmək olar? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

5. Karbon oksidlərin laboratoriyada və sənayedə alınması reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

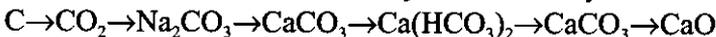
6. 500 q quru buzdan normal şəraitdə neçə litr qaz almaq olar?

*Cavab: 254,55 l*

7. Doymuş  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  məhlulunu  $37^\circ\text{C}$ -dən  $3^\circ\text{C}$ -yə qədər soyutduqda 100 q  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  alınmışdır. Kristallaşdırma üçün nə qədər kristalhidrat götürülmüşdür?  $37^\circ\text{C}$ -də susuz  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -qatılığı 33%,  $3^\circ\text{C}$ -də isə 7%-dir.

*Cavab: 103 q*

8. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



9. Hansı üsullarla karbonat və hidrokarbonatları almaq olar? Onların termiki davamlılığı necədir? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla göstərin.

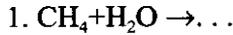
10. 97% metanı olan təbii qazın  $1\text{m}^3$ -dən nə qədər daha almaq olar?

*Cavab: 519,6 q*

11.  $27^\circ\text{C}$  və  $1,5\text{ atm}$ -də  $1\text{m}^3$  karbon qazının kütləsini hesablayın.

*Cavab: 2,683 kq.*

12. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



13. Nə üçün yağış suyunun pH-ı həmişə 7-dən kiçik qiymət alır?

14. Bir mol susuz soda həll olduqda 25 kC istilik ayrılır. Bir mol kristalhidratın həll olması isə 67 kC istiliyin udulması ilə gedir. Susuz sodanın hidratlaşma reaksiyasının istilik effekti neçə kC-olur?

*Cavab: 92 kC*

15. Potaş nədir? O necə alınır və sənayenin hansı sahələrində işlədilir? Aşağıdakı verilmiş maddələrdən istifadə edərək potaşı necə almaq olar?

1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; 3)  $\text{CaCO}_3$ ; 4)  $\text{HCl}$

Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

16. Həyatda müşahidə etdiyiniz hansı hadisələrin köməyi ilə çörəyin, südün və ətin tərkibində karbonun olduğunu təsdiq etmək olar?

17. Karbon 2-oksidlə su buxarı qarışığını  $\text{CaO}$ -dən keçirdikdə  $10,5\text{ l}$  hidrogen (n.ş.) alınmışdır. İlk qaz qarışığının həcmi hesablayın.

*Cavab: 21 l*

18.  $150\text{ q}$   $\text{CaCO}_3$  və  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  qarışığını sabit çəkiyədək qızdırdıqda qalığın kütləsi  $64,12\text{ q}$  olub. Götürülmüş nümunədə nə qədər  $\text{CaCO}_3$  və  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  olduğunu hesablayın?

**Cavab: 93,96 q  $Ca(HCO_3)_2$ ; 56,04 q  $CaCO_3$**

19. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

1.  $COCl_2 + H_2O \rightarrow \dots$       2.  $CO + NaOH \rightarrow \dots$   
 3.  $COCl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow \dots$       4.  $CO(NH_2)_2 + H_2O \rightarrow \dots$

20. 8% qarışığı olan bir ton əhəng daşımın yandırılmasından 120 m<sup>3</sup> (n.ş) qaz ayrıldı. Çıxımı tapın.

**Cavab: 58,25 %**

21. Aşağıdakı duzların hidroliz reaksiyalarının molekulyar və ion-molekulyar tənliklərini tərtib edin.

1.  $(NH_4)_2CO_3$ ; 2.  $K_2CO_3$ ; 3.  $KHCO_3$

22. Nə üçün laboratoriyada karbon 4-oksidi aldıqda  $CaCO_3$ -a sulfat turşusu ilə deyil, xlorid turşusu ilə təsir edirlər? Cavabınızı əsaslandırın.

23. 500 ml 0,25 N  $Na_2CO_3$  məhlulunda neçə qram  $Na_2CO_3$  vardır?

**Cavab: 6,625 q**

24. Karbonun allotropik şəkildəyişmələri olan almaz, qrafit və fullerenin tətbiq sahələrini sadalayın.

25. Tərkibində karbon 2-oksidi olan mühüm qaz yanacaqlarını sadalayın.

26. Tikinti materialları almaq üçün karbonat turşusunun hansı duzlarından daha çox istifadə edilir?

27. Karbonun allotropik şəkildəyişmələrindən kimyəvi cəhətdən hansı daha aktivdir? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın

28. Karbon 2-oksidi və hidrogen- sulfid qarışığının 2l-nin 3 l oksidə tam yanmasından 3 l qaz qarışığı alınmışdır. Reaksiyadan əvvəl və sonra alınan qaz qarışığının həcmə tərkibini təyin edin.

**Cavab: 1 l  $CO$ ; 1 l  $H_2S$ ; 1 l  $CO_2$ ; 1 l  $SO_2$ ; 1 l  $O_2$**

29. 500 kq 7% qarışığı olan  $CaC_2$ -dən 92,2 % çıxımla hansı həcmdə (n.ş)  $C_2H_2$  almaq olar?

**Cavab: 149,73 m<sup>3</sup>**

30. Karbon 2-oksidi və karbon 4-oksidi molekullarının quruluşlarına əsaslanaraq onların turşu-əsas, oksidləşdirici və reduksiyaedici xassələrini müqayisə edin. Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

31. Quru buz nədir? Ondan harada istifadə olunur?

32. Bir litrində 0,416 q  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  olan suyun müvəqqəti coddluğunu hesablayın.

*Cavab: 2 mq.ekv/l*

33. Közərdilmiş kömür üzərindən su buxarı keçdikdə nə baş verir? Bu zaman alınan reaksiya məhsulu necə adlanır və onu nə məqsəd üçün istifadə edirlər? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

34. Nə üçün karbon 2-oksidi yanaraq karbon qazına çevrilir, lakin su buxarı yana bilmir? Halbuki sudan daha çox oksigenə malik olan  $\text{H}_2\text{O}_2$  kimi birləşmə vardır. Cavabınızı əsaslandırın.

35. Yanan şam (ağac çubuğu) azotda və karbon 4-oksiddə sönmür. Nə üçün? Bu qazları bir-birindən necə fərqləndirmək olar?

36.  $100^\circ\text{C}$  temperaturda 1 kq fosgen almaq üçün normal şəraitdə neçə litr xlor qazı tələb olunur?

*Cavab: 309,14 l*

37. Normal şəraitdə 5,6 l  $\text{CO}_2$  qazı almaq üçün nə qədər malaxit lazım olduğunu hesablayın. Bu qazı maqneziumla reduksiya etdikdə nə qədər karbon alınar?

*Cavab: 55,6 q, 3 q*

38. Laboratoriya şəraitində karbon 2-oksidi qarışıq və ya oksalat turşusunun parçalanmasından alırlar? Nə üçün parçalanma sadəcə qızdırmaqla deyil, məhz qatı sulfat turşusunun isti məhlulünün iştirakı ilə aparılır? Cavabınızı əsaslandırın.

39. Karbon oksigenlə hansı birləşmələr əmələ gətirir? Onların quruluş formullarını tərtib edin.

40. 12 l 8%-li  $\text{NaHCO}_3$  məhlulundan ( $\rho = 1,058$  q/ml) hansı həcmdə (n.ş) karbon qazı almaq olar?

*Cavab: 135,42 l*

41. Müxtəlif kompleks birləşmələrdə CO-liqand rolunu oynayır. Karbon 2-oksidin molekül quruluşuna əsaslanaraq onun bu xassəsini necə izah etmək olar?

42. İçərisində dəm qazı və karbon qazı olan silindrləri necə fərqləndirmək olar? Hər iki oksidin tətbiq sahələrini göstərin.

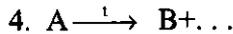
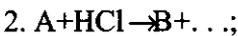
43. Bir litr su  $0^\circ\text{C}$ -də 5 atm. təzyiq altında  $\text{CO}_2$  ilə doldurulmuşdur. Həmin  $\text{CO}_2$ -ni sudan ayıraraq normal şəraitə gətirərsək həcmi nə qədər olar? ( $0^\circ\text{C}$ -də 100 ml suda 17 l  $\text{CO}_2$  həll olur).

*Cavab: 8,55 l*

44. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



45. Aşağıdakı çevrilmələrə əsaslanaraq A, B və C maddələrini adlandırın və reaksiya tənliklərini tamamlayın.



46. Nə üçün karbon 2-oksidi qarşıq turşusunun formal anhidridi sayılır? Cavabınızı əsaslandırın.

47. Ağac kömürü hansı proseslərdə əmələ gəlir? Onun quruluşu, xassələri və tətbiqi necədir?

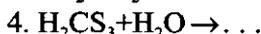
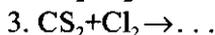
48. 10 q qrafitin yanmasından 330,4 kC istilik ayrılış, 1 q almaz yandıqda -32,94 kC və 1,5 q karbinin yanmasından -45 kC istilik udulmuşdur. Almaz, qrafit və karbinin yanma istiliyini hesablayın.

*Cavab: -396,5; -395,3; -360 kC/mol*

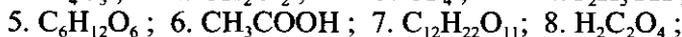
49. 17,82 q potaş və soda qarışığını sulfat turşusu ilə işlədikdə 23,19 q susuz kalium- və natrium- sulfat alınmışdır. Götürülmüş və alınmış qarışıqların tərkibini təyin edin.

*Cavab: 8,28 q  $\text{CaCO}_3$ ; 9,54 q  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  
10,44 q  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 12,78 q  $\text{Na}_2\text{SO}_4$*

50. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



51. Aşağıdakı birləşmələrdə karbonun valentliyini və oksidləşmə dərəcəsini təyin edin.



52. 92% karbonu olan qrafitin bir tonunun qazlaşdırılmasından neçə  $\text{m}^3$  (n.ş) dəm qazı alınır?

*Cavab: 1713,3 m<sup>3</sup>*

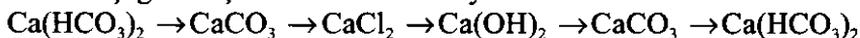
53. CO və O<sub>2</sub> qarışığının həcmi 200 ml-dir. Karbon 2-oksidi yandırdıqda həcm 40 ml azalmışdır. Qarışığın tərkibini həcm faizi ilə müəyyən edin.

*Cavab: 40% CO*

54. Metal karbonillər hansı məqsədlər üçün istifadə olunur?

55. Karbon 2-oksidin sənayədə tətbiqini əks etdirən üç reaksiya tənliklərini tərtib edin.

56. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



57. Asetilənlə bariumun qarşılıqlı təsirindən 5 q BaC<sub>2</sub> alınmışdır. Bu zaman neçə litr (n.ş) hidrogen ayrılmışdır?

*Cavab: 0,7 l*

58. Bütün reaksiyaların 100% çıxımla getdiyini nəzərə alaraq bir ton buzlu sirkə turşusu almaq üçün nə qədər 87%-li CaC<sub>2</sub> lazım olduğunu hesablayın.

*Cavab: 1226,1 kq*

59. Kömürün texniki növlərini sadalayın. Onların alınma şəraitlərini göstərin.

60. 33,6 l karbon qazını KOH məhlulundan keçirdikdə 172,8 q  $\text{KHCO}_3$  və  $\text{K}_2\text{CO}_3$  qarışığı alınmışdır.  $\text{KHCO}_3$ - in kütləsini tapın.

*Cavab: 90 q.*

61. 5 l dəm qazı almaq üçün (n.ş) nə qədər qarışqa turşusunu susuzlaşdırmaq lazım olduğunu hesablayın.

*Cavab: 10,3 q*

62. Karbon qazı əmələ gətirməklə 1 q kömür yandıqda 32,8 kC istilik ayrılır. Bir mol karbon qazını bəsit maddələrə parçalamaq üçün nə qədər istilik sərf edilmişdir?

*Cavab: 393,6 kC*

63. Nə üçün karbon 4-oksidin bərk forması «quru buz» adını almışdır? Cavabınızı əsaslandırın.

64. 9,92 q  $\text{Al}_4\text{C}_3$  və  $\text{CaC}_2$  qarışığının turşu ilə təsir etdikdə 4,48 l (n.ş) qaz qarışığı əmələ gəlir. Qarışıqda karbidlərin faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 87,1 % ; 12,9%*

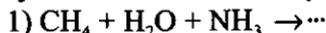
65. Molekul quruluşuna və xassələrinə görə metan ( $\text{CH}_4$ ) silandan ( $\text{SiH}_4$ ) nə ilə fərqlənir? Nə üçün?

66. Karbon atomunun çoxlu sayda allotropik şəkildəyişmələr əmələ gətirməsi nə ilə izah olunur? Cavabınızı əsaslandırın.

67. 2,5 q  $\text{CaC}_2$ -nümunəsindən  $18^\circ\text{C}$  və 753 mm c.s. təzyiqdə 0,72 l  $\text{C}_2\text{H}_2$  alındığı məlumdursa, texniki karbidde kalsium-karbidin miqdarını tapın.

*Cavab: 1,91 q*

68. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



69. Kalsium-karbonatın həll edilməsi üçün 35 ml 1,26 M HCl turşusu sərf edilmişdir. Karbonatın kütləsini tapın.

*Cavab: 2,2 q*

70. Karbon 2-oksidi (CO)  $\text{CO}_2$  və  $\text{H}_2\text{O}$  qarışığından neçə ayırmaq olar? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

71.  $\text{Al}_4\text{C}_3$  və  $\text{CaC}_2$  qarışığının tam hidrolizi zamanı alınan qaz qarışığının kütləsi oksigenin kütləsindən 1,6 dəfə yüngüldür. İl-kin qarışıqda karbidlərin faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 52,94%; 47,06%*

72. Nə üçün odsöndürənlərdə natrium-karbonatdan deyil, natrium-hidrokarbonatdan istifadə edilir? Cavabınızı əsaslandırın.

73.  $\text{CaCO}_3$  və  $\text{CaO}$ -dən ibarət qarışığın 58 q-na xlorid turşusu ilə təsir etdikdə 6,5 l (n.ş) qaz ayrılır. İlkin qarışıqda komponentlərin faizlə miqdarını və qarışığı neytrallaşdırmaq üçün sərf olunan 1,2 mol/l HCl məhlulunun həcmi hesablayın.

*Cavab: 50% CaO, 1,35 l*

74. 16 q qlükozanın qıçqırması zamanı ayrılmış karbon qazı 14,8 q kalsium-hidroksid olan məhluldan buraxılmışdır. Bu zaman ayrılan çöküntünün kütləsini hesablayın.

*Cavab: 17,8 q*

75. Molekulda kimyəvi rabitənin növündən asılı olaraq karbidləri hansı qruplara ayırırlar? Onları necə almaq olar? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

76.  $12 \text{ m}^3$  havanı (n.ş)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  məhlulundan keçirdikdə 18 q  $\text{CaCO}_3$  çöküntüsü alınmışdır. Havada karbon qazının həcm payını hesablayın.

*Cavab: 0,0336 %*

77. Tərkibində 80%  $\text{CaCO}_3$  olan 1250 kq əhəng daşının parçalanmasından neçə  $\text{m}^3$  (n.ş)  $\text{CO}_2$  alınar? Bu zaman əmələ gələn kalsium-oksidi söndürmək üçün nə həcmdə su lazımdır?

*Cavab:  $224 \text{ m}^3$ , 180 l*

78. Karbonat turşusunun 0,005 M məhlulunun birinci pillə üzrə dissosiasiya dərəcəsi 0,85%-dir. Karbonat turşusunun birinci pillə üzrə dissosiasiya sabitini hesablayın.

*Cavab:  $3,6 \cdot 10^{-7}$*

79. Karbonat turşusu nitrat turşusundan zəif, lakin borat turşusundan qüvvətlidir. Bunu nə ilə izah etmək olar?

**80.** 100 q HCl məhlulunu 100 q soda məhluluna əlavə etdikdə reaksiya məhsulu 200 q olmuşdur. İlk məhlulları əks qaydada bir-birinin üzərinə əlavə etdikdə isə alınan məhsulun kütləsi 197 q olur. Bunların səbəbini izah edin və ilkin məhlulda xlorid turşusunun qatılığını hesablayın.

*Cavab: 5%*

**81.**  $\alpha$  və  $\beta$  karbini ozonla oksidləşdirdikdə uyğun olaraq hansı turşular alınır?

**82.** 400 q  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  və  $\text{NaHCO}_3$  qarışığını közərttikdə kütləsi azalaraq 276 q olmuşdur. İlk qarışıqda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -in faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 16%*

**83.**  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -in A-duzunun məhluluna təsirindən B çöküntüsü alınır. Lakin  $\text{CaCl}_2$ -in A məhluluna təsiri zamanı isə heçnə baş vermir. Qüvvətli turşu A-maddəsini həll edir və bu zaman C qaz ayrılır. Ayrılan qaz  $\text{KMnO}_4$  məhlulunu rəngsizləşdirir. Müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla A, B və C maddələrini müəyyən edin.

**84.** Kalium-hidroksid məhlulundan 1 l (n.ş) CO və  $\text{CO}_2$  qaz qarışığı buraxılmışdır. Bu zaman alınan çöküntü süzülərək qurudulmuş və kütləsinin 2,45 q olduğu müəyyən edilmişdir. İlk qaz qarışığının tərkibini həcm faizi ilə ifadə edin.

*Cavab: 45,1 %, 54,9%*

**85.** Susuzlaşdırılmış sodanın yuyucu xassələrini nə ilə izah etmək olar? Siz necə düşünürsünüz, ev şəraitində sodanı alüminium qabda saxlamaq olarmı? Cavabınızı əsaslandırın.

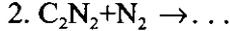
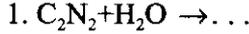
**86.** 500 kq pəncərə şüşəsi almaq üçün lazım olan xammalın:soda, əhəng daşı və kvars qumun miqdarını hesablayın. Bu qədər şüşəni həll etmək üçün 30%-li HF turşusundan nə qədər lazımdır?

*Cavab: 111 kq  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 104,6 kq  $\text{CaCO}_3$ ;  
376,6 kq  $\text{SiO}_2$ ; 557,87 kq HF*

**87.** Məlumdur ki, havada yandırılmış maqnezium karbon 4-oksid mühitində də yanmanı davam etdirir. Digər bir tərəfdən bilirik ki,

karbon 4-oksidi yangınsöndürmədə istifadə olunur. Bu iki ifadədə bir ziddiyyət varmı? Cavabınızı əsaslandırın.

88. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamalayın.



89. 6 q  $MgCO_3$ -ın 50 q 30%-li HCl məhlulu ilə qarşılıqlı təsirdən ayrılan  $CO_2$ -in həcmi və kütləsini hesablayın.

*Cavab: 1,6 l; 3,14 q*

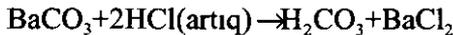
90. Normal şəraitdə bir kubmetr havanı  $Ba(OH)_2$  məhlulundan keçirdikdə 2,64 q çöküntü alınır. Havada karbon qazının həcm faizini hesablayın.

*Cavab: 0,03%*

91. 5,6 l metanın yanmasından neçə litr karbon qazı alınır? Neçə litr (n.ş) oksigen reaksiyaya girir? Əgər alınmış qaz 114,7 ml 8%-li NaOH məhlulundan ( $\rho = 109$  q/ml) buraxılsa hansı duz alınır?

*Cavab: 5,6 l  $CO_2$ ; 11,2 l  $O_2$ ; 21 q  $NaHCO_3$*

92. Tələbə sınaq şüşəsində artıqlaması ilə götürülmüş xlorid turşusu ilə barium karbonat arasında reaksiya aparır və bu reaksiya tənliyini aşağıdakı kimi tərtib edir.



Verilmiş tənlikdə səhvi düzəldin və reaksiyanın ion-molekulyar tənliyini tərtib edin.

93. 16 l CO və  $CO_2$ -nin artıqlaması ilə götürülmüş oksigenlə qarışığını yandırdıqda həcmi 2l azalır. Qarışıqda karbon 2-oksidi kütlə və həcm payını tapın:

*Cavab: 17,48%, 25%*

94. A mürəkkəb maddəsinin temperatur şəraitində artıqlaması ilə götürülmüş maqneziumla reaksiyası zamanı iki maddə alınır ki, bunlardan biri B-maddəsidir. B-maddəsinin HCl ilə reaksiyasından isə C zəhərli qazı alınır. C-maddəsinin yandırılmasından isə ilkin A-

maddəsi və  $H_2O$  alınır. Müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib edin və A, B, C maddələrini müəyyənləşdirin.

95. 150 q  $CaCO_3$ -ın parçalanmasından 30 l karbon 4-oksidi (n.ş) alınmışdır. Alınmış miqdar nəzəri çıxımın necə faizini təşkil edir?

**Cavab: 89,3%**

96. Tərkibində 9 q oksalat turşusu olan məhlulu neytrallaşdırmaq üçün 56 q 10%-li KOH məhlulu sərf olunmuşdur. Bu zaman hansı duz alınmışdır? Reaksiya tənliyini yazın və cavabınızı hesablamalar ilə əsaslandırın.

97. Maqnezium-karbonat ilə kalsium-karbonat qarışığının qızdırılması zamanı ayrılan qazın kütləsi bərk qalıqın kütləsinə bərabər olmuşdur. İlkin qarışığın faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 71,6% ; 28,4%**

98.  $Ca(HCO_3)_2$  və  $CaCO_3$ -dan ibarət 53 q qarışığı qızdırdıqda 21 q bərk qalıq qalır. İlkin qarışıqda kalsium-karbonatın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 23,58%**

99. Ayrı-ayrı sınaq şüşələrində natrium-karbonat, natrium-hidrokarbonat və natrium-hidroksid məhlulları vardır. Sınaq şüşələrində hansı maddə məhlulunun olduğunu necə bilmək olar? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla izah edin.

### 5. Silisium və onun birləşmələri

1. Silisiumun allotropik şəkildəyişmələrini sadalayın. Onlardan hansı kimyəvi cəhətdən daha aktivdir və nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

2. Yüksək təmizliyə malik olan silisium elementini necə almaq olur? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

3. Silisiumun qələvi məhlulu ilə yüksək reaksiyaya daxilolma qabiliyyətini nə ilə izah etmək olar?

4. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.





5. 350 q 20%-li natrium-silikat məhlulunu hazırlamaq üçün nə qədər  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  lazımdır?

*Cavab: 162,9 q*

6. 1000 kq  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  almaq üçün tərkibində 90%  $\text{SiO}_2$  olan kvars qumdan nə qədər götürmək lazımdır?

*Cavab: 546,45 kq*

7. 98%  $\text{SiO}_2$ -i olan qumdan 1128 kq texniki silisium almaq üçün nə qədər qum lazımdır?

*Cavab: 2466, 4 kq*

8. Hansı yolla silisium 4-oksidi həll olmuş hala keçirmək olar?

9. Hansı turşunu adi şüşə qabda və kvars şüşə qabda saxlamaq olmaz? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

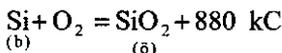
10. Aşağıdakı mineralların formullarını oksid birləşmələri şəklində yazın.

1.  $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ ; 2.  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ; 3.  $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ ; 4.  $\text{Mg}_3\text{H}_4\text{Si}_2\text{O}_9$

11. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



12. Bəzi elementləri oksidlərdən reduksiya etmək üçün silisium elementindən istifadə olunur.



Göstərilən reaksiyaya əsaslanaraq reduksiya prosesini necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

13. Silisium 4-oksidə 1,5 mol-atom karbonla təsir etdikdə neçə qram silisium alınar?

*Cavab:*

14. Silisiumun mühüm təbii birləşmələri hansılardır? Onların formullarını və adlarını yazın.

15. Silisiumun hidrogenli birləşmələri olan silanların dörd üsulla alınma reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

16. Təzyiqdə NaOH ilə  $\text{SiO}_2$  qarışığının əridilməsi zamanı  $100^\circ\text{C}$  və 101 kPa şəraitdə ölçülmüş 4,5 l su buxarı ayrılmışdır. Bu zaman nə qədər natrium-silikat alınmışdır.

*Cavab: 0,147 mol*

17. Aşağıda verilmiş turşulardan hansıları kvars qablarında saxlamaq olmaz?

1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2. HCl; 3.  $\text{HNO}_3$ ; 4. HF

18. Silisium 4-oksidin fiziki və kimyəvi xassələrini xarakterizə edin. Onun suya, qələvilərə və turşulara münasibətini müəyyənləydirin.

19. Sement nümunəsində 66% CaO, 21%  $\text{SiO}_2$ ; 6%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 3,5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  və 3,5% MgO vardır. Verilmiş nümunədə oksidlərin nisbətini müəyyən edin.

20.  $3\text{MgSiO}_3\text{-CaSiO}_3$  təbii mineralında silisium 4-oksidin faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab:*

21. Hansı reaktivlə  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  və  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  olan məhlulda eyni vaxtda  $\text{CO}_3^{2-}$  və  $\text{SiO}_3^{2-}$  ionlarını təyin etmək olar?

22. 98,64 kPa təzyiqdə və  $20^\circ\text{C}$  temperaturda ölçülmüş neçə litr hava  $200 \text{ sm}^3$  silanın (n.ş) yandırılmasına sərf olunur?

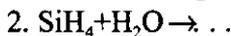
*Cavab: 2,1 l*

23. Silanlar necə alınır? Onların homoloji sırasının ümumi formulunu yazın.

24. Bir ton mətbəə yapışqanı almaq üçün nə qədər tərkibində 95% NaOH olan kaustik soda və 90%  $\text{SiO}_2$  olan kvars qumu lazımdır?

*Cavab: 690 kq, 546 kq*

25. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.





26. Hansı maddələr maye şüşə adlanır? Maye şüşələrin praktiki tətbiqi onların hansı xassələrinə əsaslanır?

27. Natrium-silikatdan silisium 4-oksidi necə ayırmaq olar? Cavabınızı müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

28. 200 ml 35%-li NaOH-ın ( $\rho = 1,38$  q/ml) isti məhlulu ilə reaksiyaya daxil ola bilən silisiumun miqdarını hesablayın.

**Cavab:**

29. Natrium-silikatın suda məhlulunda hansı reaksiya baş verir? Onun üzərinə ammonium-xlorid əlavə etdikdə nə müşahidə olunur? Hansı halda reaksiya axıra kimi gedir? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

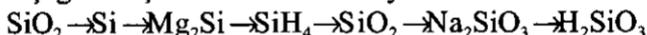
30. 98,64 kPa təzyiqdə və  $17^\circ \text{C}$  temperaturda ölçülmüş  $15 \text{ m}^3$  hidrogen almaq üçün nə qədər silisium və hansı həcmdə 32%-li NaOH məhlulu ( $\rho = 1,35$ ) lazımdır?

**Cavab: 8,6 kq; 56,7 l**

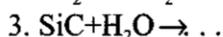
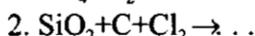
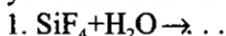
31.  $\text{Si}_x\text{H}_y$  tərkibili 8,71 q silanın yanması zamanı 16,82 q  $\text{SiO}_2$  alınmışdır. Silanın arqona görə sıxlığı 1,558 olduğunu bilərək, onun kimyəvi formulunu müəyyən edin.

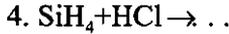
32. Silisium və karbon eyni qrup elementləri olmasına baxmayaraq silisium 4-oksid karbon 4-oksiddən fərqli olaraq yüksək ərimə temperaturuna malikdir. Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

33. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



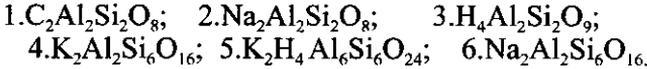
34. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.





35. Silanın reaksiyaya girmə qabiliyyətinin alkanlardan yüksək olmasına səbəb nədir? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazmaqla cavabınızı aydınlaşdırın.

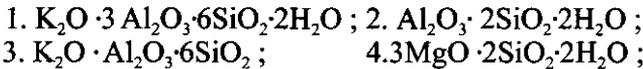
36. Aşağıdakı mineralları oksidlər şəklində yazın.



37. Çöl şpatının gilə çevrilməsi prosesini reaksiya tənliyi ilə ifadə edin.

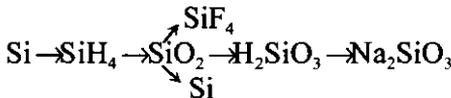
38. Natrium-silikatın hidroliz reaksiyasının tənliyini tərtib edin.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  məhluluna  $\text{NH}_4\text{Cl}$  məhlulu əlavə etdikdə düzun hidroliz dərəcəsi necə dəyişir?

39. Oksidlər şəklində göstərilmiş aşağıdakı mineralların formullarını tərtib edin.



40. Tərkibi 5,06% Be, 10,05% Al, 31,49% Si və 53,40% O-dən ibarət mineralın kimyəvi formulunu tərtib edin. Mineralı metal oksidləri şəklində yazın.

41. Aşağıdakı çevrilmələrin və reaksiya tənliklərini yazın.



42. Silisiumun hidrogenli birləşməsi silan ( $\text{SiH}_4$ ) adlanır. Silan molekulu hansı hibridləşmə hesabına əmələ gəlmişdir?

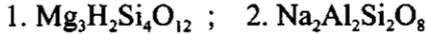
43. Nə üçün silisiumun tam həll edilməsi üçün yalnız nitrat turşusu bəs etmir? Bu zaman 1:3 nisbətində qatı  $\text{HNO}_3$  və  $\text{HF}$  turşu qa-

rışıǵından istifadə edilir. Cavabınızı reaksiya tənliklərini yaz-maqla aydınlaşdırın.

44. Silisium hallogenidlərinin hidroliz reaksiyası tənliklərini yazın.  $\text{SiF}_4$ -in hidrolizinin səciyyəvi xüsusiyyəti nədən ibarətdir?  $\text{CCl}_4$ -in hidrolizi  $\text{SiF}_4$ -in hidrolizi kimi baş verə bilərmə? Cavabınızı əsaslandırın.

45. Silisium 4-oksidi maqneziumla və ya karbonla reduksiya etdikdə, mühidə silisiumla yanaşı reduksiya olunmayan silisium 4-oksidi, yeni əmələ gələn maqnezium-silisid və silisium-karbid qalır. Göstərilən qarışıqlardan silisiumu necə ayırmaq olar?

46. Aşağıdakı mineralları oksidlər şəklində yazın və onlarda silisium və silisium 4-oksidi faizlə miqdarını hesablayın.



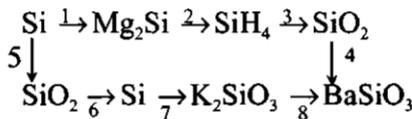
47. Silikatları və karbonatları hansı sadə üsulla bir-birindən fərqləndirmək olar?

48. 10 ton adi şüşə almaq üçün nə qədər tərkibində 95%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  olan soda, 96%  $\text{CaCO}_3$  olan əhəng daşı və 98%  $\text{SiO}_2$  olan kvarts qumu lazımdır?

**Cavab:**

49. Karborund nəyə deyilir? O, necə alınır və nə məqsədlə işlədilir?

50. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



51. 5 q Si və C qarışığı isti qələvi məhlulu ilə işləndi. Bu zaman 2,8 l (n.ş) hidrogen ayrıldı. İlkin qarışıqda karbonun faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 65%**

52. Natrium- və kalsium-karbonatlarının silisium 4-oksidlə birgə əridilməsi zamanı baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

53. Sizə etiketi olmayan iki qabda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  və  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  verilmişdir. Qabdakı maddələri necə təyin etmək olar? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla tamamlayın.

54. Portland sementinin tərkibində 77,7%  $\text{CaO}$  və 22,3 %  $\text{SiO}_2$  vardır. Bu növ sementin formulunu oksidlər şəklində göstərin.

55. Kvars şüşə necə alınır? Onun adı şüşədən üstünlüyü nədən ibarətdir? Hansı turşunu nə adi şüşədən, nə də kvars şüşədən hazırlanmış qabda saxlamaq olmaz? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

56. A bəsit maddəsi partlayışla hidrogenlə reaksiyaya girərək B qazı əmələ gətirir. B qazının suda məhlulu zəif turşu xassəlidir. Bu məhlulda  $\text{SiO}_2$ -in həll olması zamanı C-qazı alınır. Reaksiya tənliklərini yazın və A, B və C maddələrini adlandırın.

57. Silisiumu reduksiya edərkən 5% silisium 4-oksidin reaksiyaya girmədiyini və alınan silisiumun 10%-nin maqneziumla silisid əmələ gətirdiyini nəzərə alaraq 100 kq silisium 4-oksiddən nə qədər silisium alınacağını hesablayın.

**Cavab: 40 kq**

58. Adi şüşənin tərkibi  $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-6\text{SiO}_2$  formuluna uyğun gəlir. 956 kq belə şüşə almaq üçün nə qədər natrium-karbonat, kalsium-karbonat və silisium 4-oksit lazımdır?

**Cavab: 212 kq, 200 kq, 720 kq**

59. Tərkibi  $\text{K}_2\text{O}-3\text{PbO}-6\text{SiO}_2$  olan bir ton billur şüşə almaq üçün nə qədər potaş, silisium 4-oksit və qurğuşun lazımdır?

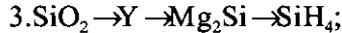
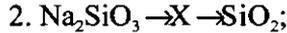
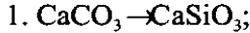
**Cavab: 122,88 kq, 320,58 kq, 595,79 kq**

60. Aşağıdakı təbii silikatların formullarını oksidlər şəklində yazın.

1.  $\text{H}_2\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ ; 2.  $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ ; 3.  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

61. Silisium 4-oksidi təbiətdə hansı birləşmələr halında yayılmışdır?

62. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın və X, Y maddələrini müəyyən edin.



63. Fiziki xassəcə silisium 4-oksidi karbon 4-oksiddən kəskin fərqlənməsinə səbəb nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

## 6. Germanium, qalay, qurğuşun və birləşmələri

1. Germanium, qalay və qurğuşun element atomlarının elektron formullarını tərtib edin.

2.  $\text{C} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Ge} \rightarrow \text{Sn} \rightarrow \text{Pb}$  istiqamətində elementlərin qeyri-metallıq xassəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

3.  $\text{Ge}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Pb}^{2+}$  - istiqamətində germanium yarımqrupu elementlərinin kationlarının reduksiyaedici xassəsi necə dəyişir?

4. Germanium yarımqrupu elementlərinin sənayedə alınma reaksiyalarının tənliyini yazın.

5.  $\text{Ge}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2$  və  $\text{Ge}(\text{OH})_4 \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_4$  sırasında hidrosidərin əsasi və turşuluq xassəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

6. Nə üçün qalay 2-xlorid məhlulunu hazırlayan zaman suya xlorid turşusu əlavə olunur? Cavabınızı əsaslandırın.

7. Qalay 4-hidroksidi amfoter xassəsini əks etdirən reaksiyaların molekulyar və qısa ion tənliklərini tərtib edin.

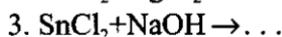
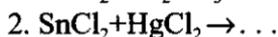
8.  $\text{PbO}_2$  qurğuşun –peroksid adlandırmaq olarmı? Verilmiş oksidin xassələrini göstərməklə cavabınızı əsaslandırın.

9. Aşağıda verilmiş duzların suda məhlullarında mühiti müəyyən edin.

1.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ; 2.  $\text{K}_2\text{SnO}_2$ ; 3.  $\text{Na}_2\text{PbO}_2$ ; 4.  $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$

10. IV A qrup elementlərinin hidrogenli birləşmələrinin kimyəvi formullarını tərtib edin. Onların qrafik formullarını yazın.

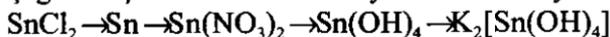
11. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



12. Qalay və qurğuşun 4-oksidiinin amfoterliyini göstərən müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

13.  $\alpha$  və  $\beta$  stannat turşusunu necə almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın. Bu turşuların xassələri bir-birindən nə ilə fərqlənir?

14. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



15. Qalay 2-xlorid, yaxud qalay 4-xlorid asan hidrolizə uğrayır? Cavabınızı əsaslandırın.

16. Nə üçün qalayla örtulmuş (qalaylanmış) dəmir, qoruyucu təbəqənin zədələndiyi yerlərdə daha tez paslanır? Cavabınızı əsaslandırın.

17. Aşağıdakı duru turşu məhlullarının hansında qurğuşunu və onun oksidini həll etmək olar?

1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; 2.  $\text{HCl}$ ; 3.  $\text{HNO}_3$ ; 4.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

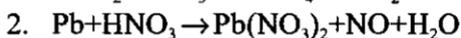
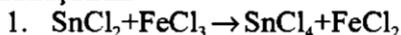
18. Eyni zamanda məhlulda olan  $\text{Sn}^{2+}$  və  $\text{Pb}^{2+}$  ionlarını necə təyin etmək olar? Müvafiq reaksiyaların ion və molekulyar tənliklərini tərtib edin.

19. Germanium-sulfidlə ammonium sulfidin qarşılıqlı təsirinə ammonium tiogermanatın alınması və ammonium-tiogermanatın turşu ilə qarşılıqlı təsiri reaksiyaların tənliklərini yazın.

20. Qalayın hər atomuna 5 atom mis düşməsi üçün qalayla misin erintisində neçə faiz qalay olmalıdır?

21. Qurğuşun akkumulyatorunun boşalması və dolması zamanı elektrodlarda baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

22. Aşağıdakı oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.



23.  $\text{Pb}_2\text{O}_3$  və  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  oksidlərinin xlorid turşusu ilə reaksiyasının tənliklərini tərtib edin. Bu reaksiyaları elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

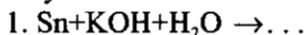
24.  $\text{Ge}^{4+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} \rightarrow \text{Pb}^{4+}$  istiqamətində germanium yarımqrupu elementlərinin kationlarının oksidləşdiricilik xassəsi necə dəyişir?

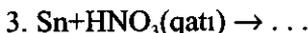
25. Qalay və qurğuşun oksidlərindən necə alınır? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın və onların getmə şəraitini göstərin.

26. 200 q 5%-li  $\text{SnCl}_2$  məhlulunu tamamilə hidrosokompleksə çevirmək üçün hansı həcmdə 2N NaOH məhlulu lazımdır?

*Cavab: 105, 3 ml.*

27. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamalayın.





28. 80 q 6,6 %-li  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  məhlulu üzərinə 60 q 15%-li  $\text{NaJ}$  məhlulu əlavə edilmişdir. Bu zaman əmələ gələn  $\text{PbJ}_2$ -çöküntüsünün kütləsini hesablayın.

**Cavab:**

29. Nə üçün qurğuşun metalların gərginlik sırasında hidrogen-dən solda olsa da, xlorid turşusunda və durulaşdırılmış sulfat turşusunda həll olmur? Cavabınızı əsaslandırın.

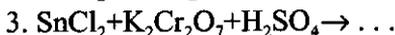
30. Qalay və qurğuşun elementlərinin qələvilərə münasibətini xarakterizə edin. Müvafiq reaksiyaların ion və molekulyar tənliklərini tərtib edin.

31. Tərkibində 30% Sn və 70% Cu olan 50 q ərintiyə artıqlaması ilə götürülmüş qatı nitrat turşusu ilə qarşılıqlı təsirdən hansı həcmdə (n.ş) azot 4-oksidi alınacaqdır?

**Cavab: 36 l**

32. Qalay 2-xloridi suda həll edən zaman ona xlorid turşusu və qalay metalı əlavə edilir. Bu maddələrin hər birinin əlavə edilməsi nə kimi əhəmiyyət daşıyır? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

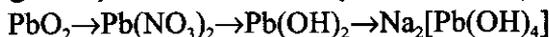
33. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



34.  $\text{Ge}(\text{II}) \rightarrow \text{Pb}(\text{II})$ ,  $\text{Ge}(\text{IV}) \rightarrow \text{Pb}(\text{IV})$  sırasında elementlərin əmələ gətirdiyi birləşmələrin oksidləşdiricilik və reduksiyaedicilik xassəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

35. Qurğuşun 2-nitrat duzunun hidroliz reaksiyasının tənliyini tərtib edin. Bu duzun suda məhlulunda hansı mühit yaranır?

36. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.

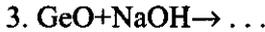
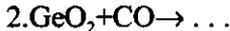


37. Metal qalaydan istifadə edərək, natrium-tiostannatı necə almaq olar? Lazım olan reaksiyaların molekulyar və ion-molekulyar tənliklərini tərtib edin.

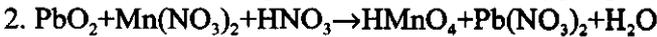
38. Birləşmələrdə germanium, qalay və qurğuşun hansı oksidləşmə dərəcəsinə malik olurlar? Bu birləşmələrin oksidləşmə-reduksiya xassələrini xarakterizə edin. Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

39.  $Pb_2O_3$  və  $Pb_3O_4$ -oksidlərinin quruluş formullarını yazın.

40. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



41. Aşağıdakı oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

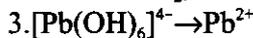
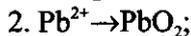
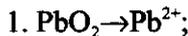


42. Qurğuşunun  $Pb_2O_3$  və  $Pb_3O_4$  oksidləri nə üçün qarışıq oksidlər adlanır? Onları birləşmələrin hansı sinfinə aid etmək daha düzgün olardı?

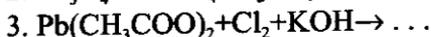
43. Aşağıdakı oksidlərdən hansında əsasi xassəsi daha güclüdür.

1.  $PbO$  və ya  $SnO$ ; 2.  $PbO$  və ya  $PbO_2$ . Bunu nə ilə izah etmək olar?

44. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiyaların tam molekulyar tənliklərini tərtib edin.



45. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



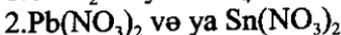
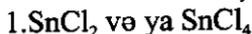
46. 6,9 q qurğuşun qatı nitrat turşusunda həll edildi. Alınmış məhluldan artıqlaması ilə hidrogen-sulfid qazı buraxıldı. Bu zaman əmələ gələn çöküntünün kütləsini hesablayın. Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

**Cavab:**

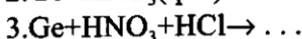
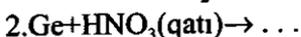
47. Qurğuşun-qalay ərintisi reaksiya qurtaranadək nitrat turşusunda qızdırılmışdır. Sonra həll olmamış çöküntü süzülüb yuyulmuş, qurudulmuş və közərdilmişdir. Çöküntünün tərkibi nədən ibarətdir? Məhlulda qalan maddə hansıdır?

48. Qalay və qurğuşunun xlorid, sulfat və nitrat turşuları ilə reaksiya tənliklərini tərtib edin və elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

49. Aşağıdakı duzlardan hansı daha çox hidrolizə uğrayacaqdır?



50. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

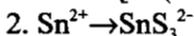


51. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



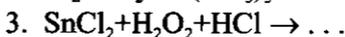
52. Qalay 2-hidroksidin amfoter xassəli olmasını təcrübi yolla necə müəyyən etmək olar? Reaksiyaların molekulyar və ion-molekulyar tənliklərini yazın.

53. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiyaların tam molekulyar tənliklərini yazın.

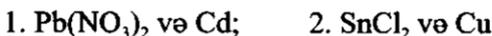


54. Məhlulda  $\text{Sn}^{2+}$  və  $\text{Pb}^{2+}$  ionları olduqda onları necə ayırmaq olar?

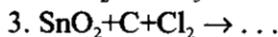
55. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamalayın.



56. Məhlulda aşağıda verilmiş maddələr arasında reaksiya baş verərməmi?



57. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

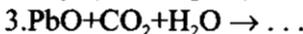
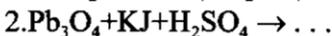


58. Nə üçün qurğuşun elementi üçün ikivalentli olduğunu bir-ləşmələr daha xarakterikdir? Cavabınızı əsaslandırın.

59. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



60. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



## 7. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$4\text{Ag}_2\text{S}\cdot\text{GeS}_2$	$\text{FeCu}_2\text{Sn}_4$	$\text{PbS}$	$\text{SnO}_2$
A	germanit	stannit	anqlezit	kassiterit
B	argirodit	teallit	qalenit	stannit
C	argirodit	stannit	qalenit	kassiterit
D	konfildit	stannit	qalenit	teallit
E	argirodit	kassiterit	anqlezit	kassiterit

2. Hansı halda maddələrin adı şəraitdə aqreqat halları düzgün verilmişdir?

	$\text{SiBr}_4$	$\text{SiCl}_4$	$\text{SiJ}_4$	$\text{SiF}_4$
A	qaz	qaz	qaz	qaz
B	maye	maye	bərk	qaz
C	bərk	qaz	bərk	maye
D	maye	qaz	bərk	qaz
E	maye	maye	maye	maye

3. Silisium 4-oksidi ilə reaksiyaya daxil olan maddələr sırasını göstərin.

A	$\text{NO}$	$\text{CO}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{KBr}$	$\text{C}$
B	$\text{Al}$	$\text{C}$	$\text{Fe}$	$\text{HCl}$	$\text{N}_2\text{O}_5$
C	$\text{HNO}_3$	$\text{Mg}$	$\text{HF}$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{H}_2\text{O}$
D	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{Mg}$	$\text{HF}$	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{C}$
E	$\text{CO}_2$	$\text{F}_2$	$\text{HF}$	$\text{CaCO}_3$	$\text{HCl}$

4. Cədvələ əsasən hansı cavabda karbidlərin adı düzgün verilmişdir?

	İon rabitəli	Kovalent rabitəli
A	$\text{Be}_2\text{C}$	$\text{Al}_4\text{C}_3$
B	$\text{SiC}$	$\text{Cu}_2\text{C}_2$

C	$\text{Be}_2\text{C}$	$\text{B}_4\text{C}$
D	$\text{Na}_2\text{C}_2$	$\text{Be}_2\text{C}$
E	$\text{B}_4\text{C}$	$\text{Al}_4\text{C}_3$

5. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı müəyyənləşdirin.

	$\text{H}_2\text{CS}_3$	HCNS	$\text{H}_4\text{SiO}_4$	$\text{H}_2\text{CN}_2$
A	metakarbonat	sianid	ortosilikat	karbamid
B	tiokarbonat	rodanit	metasilikat	sianat
C	tiokarbonat	rodanit	ortosilikat	sianamid
D	sianid	tiokarbonat	silikat	karbamid
E	karbonat	sianid	metasilikat	sianat

6. Cədvələ əsasən hansı reaksiyalar sianid turşusunun sənayedə alınmasını düzgün əks etdirir?

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1	$\text{CO} + \text{H}_2\text{NH} \xrightarrow{\text{C, GeO}_2, 600^\circ\text{C}}$	$\text{HCN} + \text{H}_2\text{O}$
2	$\text{C}_2\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{HCN} + \text{HCNO}$
3	$2\text{CH}_2 + 3\text{O}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{C, Pt, } 1000^\circ\text{C}}$	$2\text{HCN} + 6\text{H}_2\text{O}$
4	$\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$	$2\text{HCN}$
5	$2\text{KCN} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$	$2\text{HCN} + \text{K}_2\text{CO}_3$

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

7. Cədvələ əsasən hansı cavabda elementlərin təbii izotoplarının sayı düzgün verilmişdir?

	C	Si	Ge	Sn	Pb
A	1	2	3	4	5
B	2	3	5	10	4
C	2	3	4	5	10
D	3	1	2	10	5
E	4	5	4	10	5

8. Hansı halda verilmiş kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	$\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$	$\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$	$\text{SiO}_2$
A	albit	anortit	nefelin	kvars
B	nefelin	anortit	albit	torit
C	albit	sirkon	talk	kvars
D	sodalit	vallastonit	nefelin	torit
E	albit	nefelin	anortit	kvars

9. Hansı ifadələr doğrudur?

1.	Karbon-disulfid viskoz ipəyin və kənd təsərrüfatında ziyanvericilərə qarşı mübarizədə istifadə edilir.
2.	Potaş-qara barıt istehsalında, adsorbent və metallurgiya proseslərində reduksiyaedici kimi istifadə edilir.
3.	Həll olan silikatlardan oduncağa və parçalara odadavamlılıq və sukeçirməmək qabiliyyəti verməkdə istifadə edilir.
4.	Karborundan kərpic, keramik məmulatlar, rezin, plastik kütlə və şüşə istehsalında istifadə edilir.
5.	Germanium-4 oksiddən xüsusi xəlitələrin hazırlanmasında və optiki şüşə istehsalında istifadə edilir.

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

10. Cədvələ əsasən hansı cavabda silanların adi şəraitdə aqreqat halları düzgün verilmişdir?

	$\text{Si}_4\text{H}_{10}$	$\text{SiH}_4$	$\text{Si}_3\text{H}_8$	$\text{Si}_2\text{H}_6$
A	qaz	qaz	qaz	qaz
B	bərk	maye	bərk	maye
C	bərk	bərk	bərk	bərk
D	maye	qaz	bərk	bərk
E	bərk	qaz	maye	qaz

11. Hansı halda hidridlər davamlığın artması istiqamətində veriləndir?

A	CH <sub>4</sub>	SiH <sub>4</sub>	GeH <sub>4</sub>	SnH <sub>4</sub>	PbH <sub>4</sub>
B	PbH <sub>4</sub>	SnH <sub>4</sub>	SiH <sub>4</sub>	GeH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>
C	GeH <sub>4</sub>	SiH <sub>4</sub>	SnH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>	PbH <sub>4</sub>
D	PbH <sub>4</sub>	SnH <sub>4</sub>	GeH <sub>4</sub>	SiH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>
E	CH <sub>4</sub>	GeH <sub>4</sub>	PbH <sub>4</sub>	SnH <sub>4</sub>	SiH <sub>4</sub>

12. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı müəyyən edin?

	PbO	Pb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	PbO <sub>2</sub>	Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
r ə n g i				
A	qara	qırmızı	qara	sarı
B	sarı	qırmızımtıl-sarı	tünd boz	parlaq narıncı
C	qırmızımtıl sarı	tünd boz	parlaq narıncı	sarı
D	qara	göy	yaşıl	qara
E	sarı	parlaq narıncı	sarı	qırmızımtıl sarı

13. Cədvələ əsasən qaz halında olan maddələri müəyyən edin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
A	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> +12NaOH→	3Na <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub> +4X
B	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> +16HF→	2(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> [SiF <sub>6</sub> ]+Y
C	SiH <sub>4</sub> +3H <sub>2</sub> O→	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> +Z
D	SnCl <sub>2</sub> +2HgCl <sub>2</sub> →	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> +T
E	SnCl <sub>2</sub> +Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> →	SnO +2NaCl+M

A) X,Y,Z,M; B) Y,T,M; C) X,Z,T,M; D) T,M,X; E) Z,T,M.

14. Deyilənlərdən hansılar səhvdir?

1.	Qalayda lehimləmə işlərində və dəmirin korroziyadan mühafizəsində istifadə edilir.
2.	Sn-Pb ərintisindən saxsı qabların səthini minalamaqda istifadə edilir.

3.	Qurğuşun 2-oksiddən büllür şüşə istehsalında istifadə edilir..
4.	Maye halda CO <sub>2</sub> -dən soyuducu maddə kimi maşın və qurğularda istifadə edilir.
5.	Germaniumdan sulfatlı akkumulyatorların hazırlanmasında və qara barıtın istehsalında istifadə edilir.

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

15. Hansı halda turşuların adları düzgün verilmişdir?

	H <sub>2</sub> SnH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> GeS <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> PbO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> N-COOH
A	stannat	metagermanat	ortoplümbat	karbamin
B	tiostannat	tiogermanat	metaplümbat	sianamid
C	stannat	metagermanat	ortoplümbat	sianid
D	stannit	ortogermanat	plümbit	karbamin
E	stannat	tiogermanit	plümbit	karbamin

16. Cədvələ əsasən IV A qrup elementlərini atom radiuslarının artması sırası ilə düzün.

	Yer qabığında yayılması, kütləcə (%)	Qaynama temperaturu, °C
X	7·10 <sup>-4</sup>	2847
Y	1·10 <sup>-1</sup>	3927
Z	1,6·10 <sup>-3</sup>	1751
T	21,6	3249
M	4·10 <sup>-3</sup>	2337

A) Y,T,X,M,Z; B) X,Y,Z,T,M; C) M,T,Z,Y,X;  
D) Z,T,X,Y,M; E) T,Y,X,Z,M

17. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	MgCa(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	C <sub>40</sub> H <sub>64</sub> O <sub>4</sub>	BaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
A	rodokrozit	yantar	viterit	maqnezit
B	dolomit	yantar	mellit	viterit

C	siderit	vevelit	viterit	maqnezit
D	dolomit	yantar	viterit	maqnezit
E	maqnezit	yantar	dolomit	mellit

18. Hansı halda karbidlərin adı **düzgün verilmişdir**.

	Metan quruluşu	Asitilen quruluşu
A	$\text{Na}_2\text{C}_2$	$\text{Cu}_2\text{C}_2$
B	$\text{Al}_4\text{C}_3$	$\text{Be}_2\text{C}$
C	$\text{CaC}_2$	$\text{Al}_4\text{C}_3$
D	$\text{Na}_2\text{C}_2$	$\text{SrC}_2$
E	$\text{Be}_2\text{C}$	$\text{MgC}_2$

19. Hansı halda metallərin və oksidlərin şüşəyə verdiyi rəng **düzgün göstərilmişdir**?

	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Cu}_2\text{O}$	$\text{CoO}$	Ag	Au	$\text{MnO}_2$
A	qara	qırmızı	yaşıl	sarı	göy	qara
B	yaşıl	qırmızı	sarı	göy	alqırmızı	qara
C	yaşıl	qırmızı	göy	sarı	alqırmızı	qara
D	sarı	qara	yaşıl	qırmızı	qonur	göy
E	yaşıl	qırmızı	göy	sarı	qara	alqırmızı

20. Cədvələ əsasən hansı cavabda karbidlərin adı **düzgün verilmişdir**?

	Duzabənzər	Metalabənzər
1.	$\text{Be}_2\text{C}$	TaC
2.	SiC	$\text{Fe}_3\text{C}$
3.	$\text{Li}_2\text{C}_2$	TiC
4.	$\text{B}_2\text{C}_3$	SiC
5.	$\text{CaC}_2$	$\text{Mn}_3\text{C}_2$

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

## FƏSİL VII

## V A QRUP ELEMENTLƏRİ

## 1. Qısa xarakteristikası

Dövri sistemin beşinci qrup əsas yarımqrupuna azot (*N*), fosfor (*P*), arsen (*As*), stibium (*Sb*) və polonium (*Po*) –*p*-elementləri daxildir. Bu elementlərdən:

▲ *Azot* – ilk dəfə 1772-ci ildə ingilis kimyaçısı *D.Rezerford* tərəfindən kəşf olunmuşdur. Elə həmin ildə bu element İsveç alimi *K.Şeyele*, fransız alimi *A.Lavuazye* və ingilis alimi *H.Kavendiş* tərəfindən də havadan sərbəst halda alınmışdır. Elementə 1776-cı ildə *A.Lavuazye* tərəfindən verilən azot adı yunan dilindən tərcümədə «həyatsız» mənasını verən «*azos*» sözündən götürülmüşdür. Sonralar onun *şoralar* ilə əlaqəsinin olması müəyyən edilmiş və 1790-cı ildə *J.Şaptalin* təklifi ilə elementə «*şoratörədən*» mənasını verən latın adı «*nitrogenium*» adı verilmişdir.

*Azot təbiətdə həm sərbəst həm də birləşmələr halında tapılır. Sərbəst halda azot atmosferdə yığılaraq onun kütlə ilə 75,6%-ni, həcm ilə isə 78,16%-ni təşkil edir. Birləşmələr şəklində bütün canlı orqanizmlərin tərkibində, az miqdarda isə daş kömür, qaz, neftdə (0,02–1,5%) olur.*

Azotun  $^{14}_7N$  (99,635%) və  $^{15}_7N$  (0,365%) olan iki stabil təbii izotopu vardır.

*Azotun allotropik şəkildəyişməsi yoxdur.*

————— *Azotun təbii birləşmələri* —————

- $NaNO_3$  – Çili şorası
- $KNO_3$  – Hindistan şorası
- $Ca(NO_3)_2$  – Norveç şorası

▲ *Fosfor* – 1669-cu ildə alman əlkimyaçısı *H.Brand* tərəfindən fəlsəfə daşı axtarışı zamanı kəşf edilmişdir. Əlkimyaçı belə axtarışların birində sidik cövhərini havasız şəraitdə qızdırmış və nəticədə 15-ci elementi əldə etmişdir. Elementə verilən fosfor adı yu-

nanca «*işıq daşıyan*» mənasını verir. Məhz bu da onun qaranlıqda işıqlanması ilə əlaqədardır.

*Fosfor təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində yayılmışdır.* O, ortofosfat turşusunun üzvi birləşmələri şəklində zülalların, südün, qanın, beyin maddəsinin, kalsium-ortofosfat şəklində isə sümüyün və dişin tərkibinə daxil olur. Qeyd edək ki, fosfor sümükdə  $3Ca_3(PO_4)_2 \times CaCO_3 \times H_2O$  şəklindədir.

Fosforun  $^{31}_{15}P$  olan bir təbii stabil izotopu vardır. Onun həmçinin süni radioaktiv izotopları da alınmışdır. Bunlardan  $^{32}_{15}P$  - izotopun yarımparçalanma dövrü 14,3 gündür.

Fosforun bir-birindən kəskin fərqlənən *üç əsas allotropik şəkil-dəyişməsi* məlumdur. Bunlar, *ağ fosfor* ( $\rho=1,822 \text{ q/sm}^3$ ), *qırmızı fosfor* ( $\rho=2,36 \text{ q/sm}^3$ ), *qara fosfor* ( $\rho=2,70 \text{ q/sm}^3$ ). Ağ fosfor *molekulyar kristal qəfəs* əmələ gətirir. Kristal qəfəsin düyün nöqtələrində « $P_4$ » molekulları yerləşir. Qırmızı fosfor *atom*, qara fosfor isə *təbəqəli atom kristal qəfəsi* əmələ gətirirlər.

### ———— Fosforun təbii birləşmələri ————

- $Ca_5(PO_4)_3F$  – flüorapatit,                      •  $CePO_4$  – monaçit,
- $Ca_5(PO_4)_3Cl$  – xlorapatit,                    •  $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$  – vivanit,
- $Ca_3(PO_4)_3OH$  – hidroksilapatit,        •  $Ca_3(PO_4)_2$ -apatit, fosforit,
- $3Al_2O_3 \cdot 2P_2O_5 \cdot 12H_2O$  – vavellit
- $Ca_{10}[(PO_4)_6(CO_3)](H_2O)$  – karbonatoapatit

▲ *Arsen* – İnsanlara qədim zamanlardan məlum olan elementlərdəndir. İlk dəfə bir element kimi 1789-cu ildə fransız kimyaçısı *A.Lavuazye* tərəfindən müəyyən edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bir sıra ədəbiyyatlarda arsenin 1250-ci ildə alman əlkimyaçısı *Albert Maqnusa* tərəfindən kəşf edilməsi göstərilir. Ancaq arsen birləşmələrini insanlar *A.Manusdan* çox əvvəl istifadə etmişdirlər.

*Arsen təbiətdə əsasən birləşmələr şəklində yayılmışdır.* Lakin təbiətdə ona bəzən *sərbəst* şəkildə də rast gəlinir.

Təbii arsenin  $^{75}_{33}As$  - olan bir izotopu məlumdur. Onun süni yolla alınmış *radioaktiv izotopları* da vardır.

Arsenin üç *allotropik şəkildəyişməsi* məlumdur. *Boz* (metallik,  $\rho=5700 \text{ kq/m}^3$ ), *sarı* (qeyri-metallik,  $\rho=2080 \text{ kq/m}^3$ ) və *qara* (qeyri-metallik,  $\rho=4700 \text{ kq/m}^3$ ) arsen. Adi arsen boz rəngli, kristallik,  $\alpha$ -formadadır.

————— *Arsenin təbii birləşmələri* —————

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| • $As_4S_4$ - qealqar,               | • $Cu_3AsS_4$ - enarqit,                    |
| • $As_2S_3$ - auripiqment,           | • $CoAsS$ - kobaltin,                       |
| • $As_2O_3$ - arsenolit,             | • $AsS$ - alqar,                            |
| • $FeAs_2$ - lellingit,              | • $NiAsS$ -qersdorffit,                     |
| • $As_2O_5$ - arsenalit,             | • $FeAsS$ -arsenopirit                      |
| • $CoAs_2$ - smaltin,                | arsenli kolçedanı                           |
| • $Ni_2As_2$ - nikelin,              | • $Ag_3AsS_3$ -prustit                      |
| • $4Cu_2S \cdot As_2S_3$ - tennantin | • $3Ag_2S \cdot As_2S_3$ - gümüş-tioarsenat |
| • $NiAs_2$ -xloantin,                |   |

▲ *Stibium* ilə insanların tanışlığı çox qədim zamanlardan başlamışdır. Onun bir element kimi sərbəst şəkildə alınması XV-əsrdə yaşamış əlkimyaçı monarx **Vasilii Valentinin** adı ilə bağlıdır. Elementin latınca **stibium** adı yunan sözü «stibi»-dən götürülmüşdür. Yunanlar o vaxt məlum olan  $Sb_2S_3$ -ü belə adlandırmışlar. Elementin rus dilində «**surma**» adı isə türk sözü olan «**sürmə**»-dən götürülmüşdür ki, bu da «**sürmə**» və ya «**qaş qaraltma**» mənasını verir. Elementin üçüncü tarixi adı «**antimonium**»-dur. Bu da maraqlı bir tarixi hadisə ilə bağlıdır.

**Stibium əsasən təbiətdə birləşmələr şəklində yayılmışdır.**

Stibiumun iki təbii izotopu  $^{121}_{51}Sb$  (57,25%),  $^{123}_{51}Sb$  (42,75%) vardır. Onun *süni radioaktiv izotopları* da alınmışdır.

Stibiumun **4 allotropik şəkildəyişməsi** mövcuddur. Bunlar, *sarı* (qeyri-metallik), *qara* (metallik), *boz* (metallik) və *partlayıcı* (metallik) stibiumdur.

————— Stibiumun təbii birləşmələri —————

- $Sb_2S$  – antimonit (sürmə parıltısı),
- $Sb_2O_3$  – valentinit (sürməli oxra),
- $Sb_2O_4$  – servantit,
- $NiSb$  – breytqauptit,
- $Ag_2Sb$  – diskrazit,
- $NiSbS$  – ulmannit,
- $Ag_3SbS_3$  – pirargirit,
- $Cu_3SbS_3$  – tetraedrit,
- $CuPbSbS_3$  – burononit,
- $9(Ag,Cu)_2Sb_2S_3$  – polibazit,
- $Sb_2O_4 \cdot H_2O$  – stibiokanit,
- $Cu_2S \cdot Sb_2S_3$  – xalkostibit,
- $Ag_2S \cdot Sb_2S_3$  – miarqirit (qıparqirit),
- $PbS \cdot Sb_2S_3$  – çinkenit,
- $5Ag_2S \cdot Sb_2S_3$  – stefanit,
- $2PbS \cdot Sb_2S_3$  – djemsonit,
- $3Sb_2S_3 \cdot Sb_2O_3$  – kermezit,
- $5PbS \cdot 2Sb_2S_3$  – bulanjerit,
- $3(Pb,Cu)_2S \cdot Sb_2S_3$  – burnonit.

▲ **Bismut** – insanlara çox qədimdən məlum olan elementlərdən biridir. Lakin onu bir element kimi 1739-cu ildə *I. Potton* almışdır. 1819-cu ildə isə bismut elementlər siyahısına İsveç alimi **Berselius** tərəfindən daxil edilmişdir. Flemenin verilən bismut adı haqqında müxtəlif mülahizələr var. Belə ki, bu da alman dilində «*bismut*» sözündən götürülüb, mənası «*ağ metal*» deməkdir. Digər bir fikrə görə bu ad «*wiece*» və «*muten*» sözlərindən götürülüb, mənası uyğun olaraq «*çəmənləndirmə*», «*filiz emal etmək*» deməkdir. Başqa bir fikrə görə isə bismut ərəbcə «*biismid*» sözündəndir ki, mənası «*bismut xəsəli*» deməkdir.

*Bismut təbiətdə birləşmələr halında tapılır.* Onun  $^{209}_{83}Bi$  –olan bir təbii izotopu vardır. Hazırda bismutun süni *radioaktiv izotopları* da alınmışdır.

Bismutun *allotropik şəkildəyişmələri* məlum deyil.

————— Bismutun təbii birləşmələri —————

- $Bi_2O_3$  – sillenit (bismutlu oxra),
- $Bi_2S_3$  – bismutin,
- $Bi_2Te_2S$  – tetradimit,
- $Bi_2Se_3$  – bismut-selen parıltısı,
- $Au_2Bi$  – maldonit,
- $PbS \cdot Bi_2S_3$  – qalenobismutit,
- $Ag_2S \cdot Bi_2S_3$  – arqentobismutit,
- $Cu_2S \cdot Bi_2S_3$  – emplektit,
- $Cu_2S \cdot Bi_2S_3$  – vittexenit,
- $3PbS \cdot Bi_2S_3$  – lilianit.

## 2. V A qrup elementlərin oksigenli turşuları

## Azot

- $\text{HN}_3$  – azid,
- $\text{HCN}$  – sianid,
- $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$  – hiponitrit,
- $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_3$  – hiponitrat,
- $\text{HNO}_3$  – nitrat,
- $\text{HNO}_2$  – nitrit,
- $\text{HNO}_4$  – peroksonitrat,
- $\text{NOHSO}_4$  – nitrozilsulfat,

## Fosfor

- $\text{HPO}_2$  – metafosfit,
- $\text{H}_3\text{PO}_2$  – hipofosfit,
- $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$  – pirofosfit,
- $\text{H}_3\text{PO}_3$  – fosfit,
- $\text{HPO}_3$  – metafosfat,
- $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  – pirofosfat
- $\text{H}_3\text{PO}_4$  – ortofosfat
- $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$  – triortofosfat,
- $\text{H}_6\text{P}_4\text{O}_{11}$  – tetraortofosfat,
- $\text{H}_4\text{P}_6\text{O}_{12}$  – ultraortofosfat
- $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$  – heksaoksodifosfat
- $\text{H}_3\text{PO}_5$  – peroksomonofosfat
- $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_8$  – peroksdifosfat

## Arsen

- $\text{HAsO}_2$  – metaarsenit
- $\text{H}_3\text{AsO}_3$  – ortoarsenit
- $\text{H}_3\text{AsS}_3$  – tioarsenit
- $\text{HAsO}_3$  – metaarsenat
- $\text{H}_3\text{AsO}_4$  – ortoarsenat
- $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$  – piroarsenat
- $\text{H}_3\text{AsS}_4$  – tioarsenat

## Stibium

- $\text{HSbO}_2$  – metastibit
- $\text{H}_3\text{SbO}_3$  – stibit
- $\text{HSbO}_3$  – metastibiat
- $\text{H}_3\text{SbO}_4$  – ortostibiat
- $\text{H}_4\text{Sb}_2\text{O}_7$  – pirostibiat
- $\text{H}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$  – heksahidroksostibiat

### 3. VA qrup elementlərinin tətbiq sahələri

#### ————— Azot və onun birləşmələri —————

- ▲ **Azot:** • ammonyakın, nitrat turşusunun, kalsium-sianamidin istehsalında,
- İnert mühit yaradılmasında, elektrik lampaları və civə termometr-  
lərində boş fəzanın doldurulmasında,
  - Elmi-tədqiqat işlərində inert mühit yaratmaqda,
  - Havaya və rütubətə həssas olan maddələrin saxlanılmasında və  
daşınmasında,
  - **Azot (maye halda)** soyuducu qurğularda soyuducu agent kimi  
aşağı temperatur almaqda
  - **$NH_3$**  – nitrat turşusu,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $CO(NH_2)_2$ , NO alın-  
masında, soda istehsalında,
  - Tibbdə, kənd təsərrüfatında, elmi tədqiqat işlərində,
  - Partlayıcı maddələrin alınmasında və qaynaq işlərində,
  - Soyuducu qurğularda soyuducu agent kimi,
  - **$NH_3$  (maye halda)** – Əksər maddələrin, o cümlədən bəzi metal-  
ların (məsələn, Na və K) həlledicisi və gübrə kimi,
  - **$N_2O$**  – cərrahiyyədə narkoz kimi,
  - **$NH_4OH$**  – tibbdə naşatır spirti kimi,
  - **$NH_4Cl$**  – «quru elementlər»də elektrolit kimi və metalların lehim-  
lənməsində ,
  - **$HNO_3$**  – nitrat turşusu duzlarının, azot gübrələrinin, sulfat turşu-  
sunun istehsalında,
  - Üzvi boyaların, plastik kütlələrin, tüstüsüz barıtın, müxtəlif üzvi  
birləşmələrin alınmasında,
  - Dərmanların və dezinfeksiyaedici maddələrin alınmasında,
  - Digər turşularda həll olmayan metalların (Cu, Pb, Ag) həll edil-  
məsində,
  - Çar arağının və fotoqrafiya vasitələrinin alınmasında,
  - Partlayıcı maddələrin, kollodiumun, sellüloidin istehsalında,

- $NH_4NO_3$  – gübrə kimi, partlayıcı maddələrin, ammoniyanın, ammonitlərin alınmasında,
- $NaNO_3$  – gübrə kimi və tüstülənən nitrat turşusunun alınmasında,
- $KNO_3$  – gübrə kimi və qara barıtın istehsalında,
- $Ca(NO_3)_2$ ,  $(NH_4)_2SO_4$  – gübrə kimi,
- **Ağır metal nitratları** – əsasən metal oksidlərin alınmasında,
- $(NH_4)_2HPO_4$  – kompleks gübrə kimi və partlayıcı maddələrin istehsalında.

### ———— Fosfor və onun birləşmələri ————

- ▲ **Fosfor:**
- fosfat anhidridi və ortofosfat turşusunun alınmasında,
  - Tüstü əmələgətirici maddələrin, yandırıcı bombaların, mərmilərin və el qumbaralarının hazırlanmasında,
  - Kənd təsərrüfatında ziyanvericilərlə mübarizədə istifadə olunan üzvi pestisidlərin (tiofos, karbofos, xlorofos və s.) istehsalında,
  - Əzcaçılıqda bəzi dərman preparatlarının hazırlanmasında,
  - **Qırmızı fosfor** – kibrit istehsalında və hərbi işdə tüstü törədici maddə kimi,
  - $^{32}P$  – **izotopu** –bəzi leykemiya növlərini müalicə etməkdə, sümük və dişlərin əmələgəlmə prosesini öyrənməkdə,
  - $P_2O_5$  – qazların və mayələrin qurudulmasında,
  - $H_3PO_4$  – mineral gübrələrin istehsalında,
  - Ortofosfatların və müxtəlif üzvi maddələrin alınmasında,
  - Yeyinti sənayesində, siropların hazırlanmasında, tibbdə dərmanların istehsalında,
  - Metalların səthində qoruyucu örtüyün yaradılmasında və boyaqçılıqda,
  - $Na_3PO_4$  –suyun codluğunun aradan qaldırılmasında,
  - $(NH_4)_2HPO_4$  – tibbdə dərman maddələrin hazırlanmasında,
  - Odadavamlı hopdurucuların alınmasında,
  - Xüsusən gübrə kimi kənd təsərrüfatında,
  - $Na_2HPO_4$  – sudan kalium duzlarının çökdürülməsində,

- $Ca_3(PO_4)_2$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi,
- $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi,
- $NH_4H_2PO_4$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi,
- $Ca(H_2PO_4)_2$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi,
- $(NH_4)_3PO_4$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi,
- $K_2HPO_4$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi,
- $K_3PO_4$  – kənd təsərrüfatında gübrə kimi.

### ————— Arsen və onun birləşmələri —————

- $As_2O_3$  – gəmiricilərin məhv edilməsində və əczaçılıqda,
- $H_3AsO_4$  – tibbdə və üzvi-lak boyaların hazırlanmasında,
- $H_3AsO_3$  – diş müalicəsi zamanı sinirlərin öldürülməsində,
- $KAsO_2$  – əczaçılıqda,
- $K_3AsO_4$ ,  $Na_3AsO_4$  – zərərvericilərə qarşı mübarizədə,
- $Ca_3(AsO_4)_2$  – bitkilərin ziyanvericiləri və xəstəlikləri ilə mübarizədə,

### ————— Stibium və onun birləşmələri —————

- $Sb_2O_3$  – odadavamlı boyaların və parçaların alınmasında,
- $Sb_2S_3$  – kibrit istehsalında və pirotexnikada,
- $Sb_2S_5$  – kauçukun vulkanlaşdırılmasında,
- $Sb-Sn$  xəlitəsi – su kəməri və kanalizasiya borularının hazırlanmasında,
- $Sb-Pb-Sn$  xəlitəsi – mətbəə şriftlərinin hazırlanmasında,
- $Sb-Sn-Pb-Cu$  xəlitəsi – diyircəklər hazırlanmasında,
- $K_2[Sb_2(C_4H_4O_6)_2]$  (ikiqat tartarat duzu) – tibbdə qusdurucu maddə kimi

### ————— Bismut və onun birləşmələri —————

- ▲ **Bismut** • Atom reaktorlarının soyudulmasında,
- $Bi_2O_3$  – tibbdə mədə-bağırsaq xəstəliklərinin müalicəsi üçün dərmanların hazırlanmasında,
- Farfor və şüşə istehsalında,

- Akril əsaslı polimerlərin alınmasında,
- $\text{Bi}(\text{OH})_3 \cdot \text{Bi}(\text{NO}_3)_2$  – mədə –bağırsağ xəstəlikləri zamanı, səpmə toz halında isə xarici dəri xəstəlikləri zamanı,
- $\text{Bi}(\text{OH})_3 \cdot \text{Bi}_2(\text{CO}_3)_3$  – rentgenoskopiyada,
- *Bismut duzları* – dodaq boyaqları və yol nişanları üçün boyaqların istehsalında,
- *Bismutun bir sıra üzvi birləşmələri* – (dermitol, kseroform və s.) məlhəm şəklində çətin birləşən yaraların müalicəsi üçün zərərsizləşdirici və quruducu vəsait kimi və metal karandaşların hazırlanmasında,
- *Bi-Ge xəlitəsi* – yanğın əleyhinə qurğuların hazırlanmasında,
- *Bi-U xəlitəsi* – nüvə «yanacağı» kimi,
- *Bi-Hg xəlitəsi* – güzgü istehsalında,
- *Bi-Pb-Sn xəlitəsi* – şüşə ilə metalın lehimlənməsində,
- *Bi-Pb-Hg xəlitəsi* – metal karandaşların hazırlanmasında,
- *Bi-Cd-Sn-Pb xəlitəsi* – avtomat odsöndürən cihazlarda.

Cədvəl 7

## V A qrup elementlərin bəzi xassələri

Xassələri	${}^7\text{N}$	${}^{15}\text{P}$	${}^{33}\text{As}$	${}^{51}\text{Sb}$	${}^{83}\text{Bi}$	
Xarici elektron konfigurasiyası	$2\text{S}^22\text{P}^3$	$3\text{S}^23\text{P}^3$	$4\text{S}^24\text{P}^3$	$5\text{S}^25\text{P}^3$	$6\text{S}^26\text{P}^3$	
Nisbi atom kütləsi	14,007	30,97	74,92	121,75	208,98	
Atom radiusu, nm	0,070	0,110	0,121	0,141	0,146	
İon radiusu, nm	$\text{E}^{+5}$	0,015	0,035	0,047	0,062	0,074
	$\text{E}^{-3}$	0,148	0,186	0,191	0,208	0,213
İonlaşma enerjisi, eV	$\text{J}_1$	14,54	10,98	9,81	8,64	7,29
	$\text{J}_2$	29,60	19,72	18,63	16,50	16,17
	$\text{J}_3$	47,43	30,15	28,34	25,30	25,56
	$\text{J}_4$	77,50	51,40	50,10	44,10	45,30
	$\text{J}_5$	97,90	65,00	62,60	56,00	56,00
	$\text{J}_6$	552	220	128	108	89,3
Qadağan olunmuş zolağın enerjisi, eV	-	1,5	1,2	0,12	-	
Elektrona hərislik, eV	-0,69	0,90				
Nisbi elektromənilik	3,0	2,1	2,0	1,9	1,8	

Sıxlığı, q/sm <sup>3</sup>	0,808 (maye)	2-2,4 (qırmızı)	5,72 (boz)	6,7 (metallik)	9,8
Ərimə temperaturu, °C	-210,0	593 təzy.alt.	817 təzy.alt	630,5 (metallik)	271,4
Qaynama temperaturu, °C	-195,8	429 (qırmızı)	615	1634	1552
Xüsusi müqaviməti, Om·sm	-	10 <sup>13</sup>	35·10 <sup>-6</sup>	4·10 <sup>-6</sup>	106·10 <sup>-6</sup>
Oksidləşmə dərəcəsi	-3,-2,-1 +1,+2,+3,+4+5	-3,+1, +3,+5	-3,+3 +5	-3,+3, +5	-3,+3, +5
Boş yarımsəviyyə	-	3d	5S,4d	6S,4f	7S,5f
Yer qabığında yayılması, kütləçə (%)	1·10 <sup>-2</sup>	8·10 <sup>-2</sup>	5·10 <sup>-4</sup>	4·10 <sup>-5</sup>	2·10 <sup>-3</sup>

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 4. Azot və onun birləşmələri

1. Azot molekulunun elektronvə həndəsi quruluşunu göstərin.

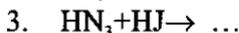
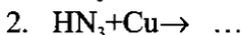
2. Nə üçün azot atomu həyəcanlanmır? Fikrinizi kvant qəfəslərini çəkməklə aydınlaşdırın.

3. Azot hidrogenlə hansı birləşmələri əmələ gətirir? Onların kimyəvi formullarını yazın.

4. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini tərtib edin.



5. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



6.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  reaksiyası üzrə 850 kq ammonyakın alınması zamanı  $6223 \cdot 10^3$  kC istilik ayrılmışdır. Reaksiyanın istilik effektini hesablayın.

**Cavab: 248,95 kC/mol**

7.  $6,02 \cdot 10^{21}$  sayda ammonyak molekulu əldə etmək üçün artıqlaması ilə götürülmüş hidrogenlə neçə qram azot reaksiyaya daxil olmalıdır?

**Cavab: 0,42 q.**

8. 1 kq ammonyakla sulfat turşusunun reaksiyasından nə qədər  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  almaq olar? Bu zaman hansı həcmdə 60%-li  $\text{H}_2\text{SO}_4$  məhlulu ( $\rho=1,5$ ) sərf olunacaq.

**Cavab: 3,88 kq, 3,2 l**

9. 0,1 N  $\text{NaN}_3$  məhlulunun pH-nı və duzun hidroliz dərəcəsini hesablayın.

**Cavab: pH=8,79, h=6,2·10<sup>-5</sup>**

10. 17°C-də və 1 atm. təzyiqdə kolba quru ammonyakla doldurulmuş və suya salınmışdır. Həmin şəraitdə kolba su ilə dolmuş və ammonyak onda həll olmuşdur. Alınmış məhlulda  $\text{NH}_4\text{OH}$ -ın faizlə qatılığını hesablayın. 17°C-də suyun sıxlığı 1-dir.

**Cavab: 0,147%**

11. Bir kubmetr havadan nə qədər azot almaq olar?

**Cavab: 34,8 mol**

12. Aşağıdakı duzların termiki parçalanma reaksiyaların tənliklərini yazın.

1.  $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ , 2.  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , 3.  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,

4.  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , 5.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 6.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

13. 20 q kükürdü tam həll etmək üçün neçə ml 68%-li  $\text{HNO}_3$  məhlulu ( $\rho=1,42$  q/ml) lazımdır?

**Cavab: 82,72 ml.**

14. Ammonyakın və ammonium duzlarının tətbiq sahələrini göstərin.

15. Reaksiya tənliklərini yazmaqla qatı nitrat turşusunun metallarla münasibətini göstərin.

16. Kimyəvi rəbitənin təbiətinə görə nitridlərin hansı növləri vardır? Hər növə aid misallar gətirin.

17. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

1.  $\text{HNO}_3(\text{duru}) + \text{FeS}_2 \rightarrow \dots$

2.  $\text{HNO}_3(\text{qatı}) + \text{MnS} \rightarrow \dots$

3.  $\text{HNO}_3(\text{qatı}) + \text{FeS} \rightarrow \dots$

4.  $\text{HNO}_3(\text{duru}) + \text{SO}_2 \rightarrow \dots$

18. 400 q suda 20 l (n.ş) ammonyak həll edilmişdir. Alınmış məhlulda ammonyakın faizlə miqdarını tapın.

**Cavab: 3,7%**

19. 1N  $\text{HNO}_2$  məhlulunu 5 dəfə durulaşdırdıqda dissosiasiya dərəcəsi necə dəyişər?  $K=5,1 \cdot 10^{-4}$ .

**Cavab: 2,2 dəfə**

20. Ammonyak və karbon 4-oksiddən ibarət qaz qarışığının normal şəraitdə kütləsi 18 q-dır. Qarışıqda hər qazdan neçə litr olduğunu hesablayın.

**Cavab: 4,62 l  $\text{NH}_3$ , 7,38 l  $\text{CO}_2$**

21. 20 ml 8%-li ammonyak məhlulunu ( $\rho=0,967 \text{ q/sm}^3$ ) neytrallaşdırmaq üçün hansı həcmdə 2N HCl məhlulu tələb olunur?

**Cavab:: 45,5 ml**

22. 500 q suda 45 l (n.ş) ammonyak həll edilmişdir. Məhlulda ammonyakın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 6,39%**

23. Aşağıdakı birləşmələrdə azotun kütlə payını tapın.

1) NO, 2.  $\text{NO}_2$ , 3.  $\text{HNO}_3$ , 4.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

24. Azot 2-oksidi ilə dolu olan silindrin ağzını açdıqda qonur rəngli qaz alınır. Bu hadisəni necə izah etmək olar?

25. Artıqlarması ilə götürülən duru nitrat turşusunda 13 q nəmli metal həll edilmiş və alınan məhlula qaynar qələvi məhlulu ilə təsir etdikdə 11,2 l (n.ş) qaz ayrılmışdır. Nitrat turşusunda hansı metal həll edilmişdir.

26. Azotun, ammonyakın və nitrat turşusunun tətbiq sahələrini sadalayın.

27. 50 ml  $\text{AgNO}_3$  məhluluna 5 q ağırlığında mis pul salınmışdır. Reaksiya qurtardıqdan sonra pulun kütləsi 5,3 q olmuşdur. Pulun kütləsinin artmasının səbəbini izah edin və götürülmüş  $\text{AgNO}_3$  məhlulunun başlanğıc qatılığını hesablayın.

**Cavab: 0,07 M**

28. 65%-li nitrat turşusunu almaq üçün lazım olan oksigenin və suyun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 82,5 q, 92,85 q**

29. Normal şəraitdə 1 litr  $\text{NO}_2$ -ni soyuq və isti suda həll etməsi zamanı əmələ gələn nitrat turşusunun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 1,41 q, 1,87 q**

30. Reaksiya məhsulunun nəzəri çıxımının 95% olduğunu nəzərə alaraq 17 kq  $\text{NH}_3$  almaq üçün hansı həcmdə (n.ş)  $\text{N}_2$  və  $\text{H}_2$  lazımı olduğunu hesablayın.

**Cavab: 35,36 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>, 11,78 m<sup>3</sup> N<sub>2</sub>**

31. Aşağıdakı maddələrin sizə məlum olan üsullarla alınma reaksiyalarının tənliliklərini tərtib edin.

1.  $\text{N}_2$ , 2.  $\text{NO}$ , 3.  $\text{NO}_2$ , 4.  $\text{N}_2\text{O}_5$ , 5.  $\text{N}_2\text{O}_3$ , 6.  $\text{N}_2\text{O}$ .

32. 10 l suda 2000 l (n.ş) ammoniyak həll edilmişdir. Alınmış məhlulda ammoniyakın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 13,2 %**

33. 50 ton  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  almaq üçün neçə m<sup>3</sup> (n.ş)  $\text{NH}_3$  və neçə kq 63%-li  $\text{HNO}_3$  məhlulu tələb olunur?

**Cavab: 14000 m<sup>3</sup>, 62500 kq**

34. Hidroksilaminin əsasi mühidə reduksiyaedici, turş mühidə isə oksidləşdirici xassəsini əks etdirən reaksiya tənliliklərini tərtib edin və elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

35. Aşağıdakı molekullardan hansılar paramaqnit xassəlidir?

1.  $\text{NO}$ ; 2.  $\text{NO}_2$ ; 3.  $\text{N}_2\text{O}_3$ ; 4.  $\text{N}_2\text{O}_4$ ; 5.  $\text{N}_2\text{O}_5$

36. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliliklərini tərtib edin.

$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$

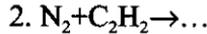
37. Azot laboratoriyada və sənayedə hansı üsullarla alınır? Fikrinizi müvafiq reaksiya tənliliklərini yazmaqla tamamlayın.

38. Nə üçün ammoniyak turşularla suya nisbətən daha fəal reaksiyaya girir? Bu kimyəvi reaksiyaların mahiyyəti nədən ibarətdir?

39. 12,6 ton nitrat turşusu almaq üçün nə qədər ammoniyak lazımdır? Məhsulun çıxımı 95%-dir.

**Cavab: 3,58 t**

40. Aşağıdakı reaksiya tənliliklərini tamamlayın.



41. Ammonyakın reduksiyaedici xassəsini göstərən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

42. Azotu oksigen qarışığından kimyəvi yolla necə ayırmaq olar? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

43. Normal şəraitdə 50 l  $NH_3$  almaq üçün nə qədər 2% qarışığı olan  $NH_4Cl$  götürmək lazımdır?

*Cavab: 122 q.*

44. 57°C temperaturda  $3,03 \cdot 10^5$  Pa təzyiqdə 2 mol azotun tutduğu həcmi hesablayın.

*Cavab: 18 l*

45. 2 l 0,5 N qələvi məhluluna ammonium duzu ilə təsir etməklə neçə litr (n.ş) ammonyak almaq olar?

*Cavab: 67,2 l*

46. 25,6 q duzu qızdırdıqda 14,4 q su və 8,96 l (n.ş) azot alındı. Duzun molyar kütləsinin 64 q/mol olduğunu bilərək kimyəvi formulunu çıxarın.

*Cavab:  $NH_4NO_2$*

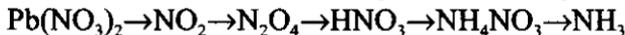
47. Normal şəraitdə 1000 l  $NO_2$ -nin nitrat turşusuna çevrilməsi üçün hansı həcmdə oksigen lazımdır?

*Cavab: 250 l*

48. Bir ton 50%  $NH_4NO_3$  məhlulunu buxarlandırdıqda nə qədər su buxarlandığını hesablayın. Bu zaman nəzərə almaq lazımdır ki, buxarlandıqdan sonra məhlulun qatılığı 96% olmuşdur.

*Cavab: 479,16 kq*

49. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



50. Qızıl və platinin çar arağında həll olması reaksiyalarının tənliklərini yazın. Turşu qarışığının yüksək oksidləşdiricilik xassəsinə malik olması nə ilə izah olunur? Cavabınızı əsaslandırın.

51. Azotun oksidləşdiricilik və reduksiyaedicilik xassəsini əks etdirən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

52. 500 ml NaOH məhlulundan ( $c(\text{NaOH})=2,2 \text{ mol/l}$ ,  $\rho=1,092$ ) azot 4-oksidi buraxılmışdır. Bu zaman hansı duzlar alınacaqdır? Onların məhlulda faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 7,84 % , 6,36%*

53. 302 l  $\text{H}_2$  və  $\text{N}_2$  (n.ş) qarışığının hidrogenə görə sıxlığı 5,39-dur. Başlanğıc qarışıqda azotun faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 33,7 %*

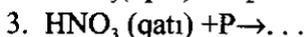
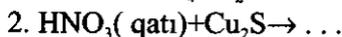
54. Sulfat üsulu ilə bir ton 50%-li  $\text{HNO}_3$  məhlulu almaq üçün nə qədər  $\text{NaNO}_3$  lazımdır?

*Cavab: 674,6 kq*

55. Ammonium-xloridi natrium-xloriddən necə fərləndirmək olar? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

56. Nə üçün azotun fosfordan fərlə olaraq allotropik şəkildəyişmələri yoxdur? Cavabınızı əsaslandırın.

57. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



58. Aşağıdakı maddələri adlandırın.

1)  $(\text{NO})\text{OF}$ ; 2)  $(\text{NO}_2)\text{OF}$ ; 3)  $(\text{NO})\text{NO}_3$ ;

4)  $(\text{NO}_2)\text{NO}_3$ ; 5)  $(\text{NO}_2)\text{Cl}$ ; 6)  $(\text{NO}_2)\text{ClO}$

59.  $\text{N}_2\text{O}$  və  $\text{NO}_2$  qarışığının 200 ml (n.ş) reduksiyasına 30 ml (n.ş) hidrogen sərf edilmişdir. Reaksiya qurtardıqdan sonra alınan qarışığı normal şəraitə gətirdikdə həcmi 225 ml olmuşdur. İlkin qarışığın tərkibini təyin edin.

*Cavab: 150 ml  $\text{N}_2\text{O}$ , 50 ml  $\text{NO}$*

60. Nə üçün adi şəraitdə azot kimyəvi cəhətdən passiv elementdir? Cavabınızı əsaslandırın.

61. 1 kq ammonyakla sulfat turşusunun qarşılıqlı təsirindən nə qədər  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  almaq olar? Bu zaman hansı həcmdə 60%-li  $\text{H}_2\text{SO}_4$  məhlulu ( $\rho=1,5 \text{ q/sm}^3$ ) sərf olunacaqdır?

*Cavab: 3,88 kq, 3,2 l*

62. 15,6 ml azot oksidi və artıqlaması ilə götürülən hidrogendən ibarət qarışıq partladılmışdır. Su buxarları kənar edilib, qarışıq ilkin şəraitə qədər soyudulmuşdur. Qalan qaz ilkin qarışığa nisbətən 4,68 ml az olmuşdur. Oksidin formulunu təyin edin.

*Cavab:  $\text{N}_2\text{O}_3$*

63. Praktiki çıxımın 90% olduğunu bilərək 18 kq  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  almaq üçün hansı həcmdə (n.ş)  $\text{NH}_3$  və nə qədər 45%-li  $\text{HNO}_3$  məhlulu lazım olduğunu hesablayın.

*Cavab:  $5,6 \text{ m}^3$ , 35,04 kq*

64. Ammonium-hidroksid məhlulunun dissosiasiya dərəcəsi  $\alpha=4\%$ -dir. Məhlulun qatılığını hesablayın.  $K=1,76 \cdot 10^{-5}$ .

*Cavab:*

65.  $20^\circ\text{C}$  temperaturda və  $1,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  təzyiq altında olan 10 l azotun kütləsini hesablayın.

*Cavab: 16,1 q.*

66. Cu, Fe, Zn və Mg metallarının duru və qatı  $\text{HNO}_3$  ilə reaksiyalarının tənliliklərini tərtib edin. Bu reaksiyaları elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

67. Nə üçün hidrogen-sulfid məhlulu turş, ammonyak məhlulu isə qələvi xassələdir? Cavabınızı əsaslandırın.

68. Azot oksigenlə hansı birləşmələr əmələ gətirir? Onların alınma reaksiyalarının tənliliklərini tərtib edin.

69. Aşağıdakı reaksiya tənliliklərini tamamlayın.



70. 5 m<sup>3</sup> ammoniyakın (n.ş) katalitik oksidləşməsindən nə qədər 63%-li nitrat turşusu məhlulu alınar?

**Cavab: 22,3 kq**

71. Tərkibində 20% NH<sub>4</sub>NO<sub>2</sub>, 70%(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> və 10% KNO<sub>3</sub> olan 300 q qarışığın parçalanmasından alınan azotun 25°C temperaturda və 1,2·10<sup>5</sup> Pa təzyiqdə həcmi hesablayın.

**Cavab: 36,56 l**

72. 400 ml 96%-li HNO<sub>3</sub> məhlulu (ρ=1,5 q/sm<sup>3</sup>) üzərinə 30 ml 48%-li HNO<sub>3</sub> məhlulu (ρ=1,32 q/sm<sup>3</sup>) əlavə edilmişdir. Alınmış yeni məhlulda HNO<sub>3</sub>-ün faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 77,1 %**

73. Azotu ammoniyak qarışığından kimyəvi üsulla necə ayırmaq olar? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

74. Hansı şorada azotun miqdarı daha çoxdur? Fikrinizi hesablamalar əsasında sübut edin.

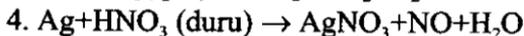
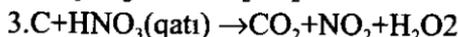
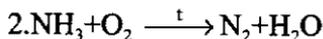
75. Nə üçün NO<sub>2</sub> molekulu asanlıqla dimerləşir, SO<sub>2</sub> molekulu üçün isə bu proses xarakterik deyil? Cavabınızı əsaslandırın.

76. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini tərtib edin.



77. Məhlulda ammonium ionunu necə təyin etmək olar?

78. Elektron balansı üsulu ilə aşağıdakı oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını əmsallaşdırın.



79. Gübrədə 36% CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> vardır. Azotun gübrədə faizlə miqdarını hesablayın.



91. Azotlu gübrələrin alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın və bu gübrələri adlandırın.

92. Bəzi yanıcı qazlarda qarışıqlar şəklində sərbəst azot olur. Adi qaz peçlərində belə qazlar yandırılarkən azot oksidi əmələ gələ bilərmi? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

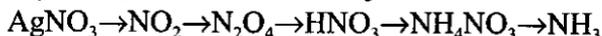
93. Qatı nitrat turşusunun tüstülənməsini və saxladıqda rənginin saralmasını necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

94. Şimşək çaxan zaman yağış suyunun tərkibində az miqdarda nitrat turşusu olur. Hansı reaksiya nəticəsində turşunun alındığını izah edin.

95.  $1 \text{ m}^3$  havadan neçə litr (n.ş) azot almaq olar? Praktiki çıxım 95 % -dir.

**Cavab: 199, 5%**

96. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



97. Normal şəraitdə 30%  $\text{N}_2$ , 60%  $\text{NH}_3$  və 10%  $\text{H}_2$ -dən ibarət olan qaz qarışığının hidrogenə və havaya görə sıxlığını hesablayın.

**Cavab:  $D_{H_2} = 9,4$ ,  $D_{hava} = 0,65$**

98. Natrium-nitrat məhlulunu natrium-nitrit məhlulundan necə fərqləndirmək olar? Reaksiya tənliyini yazmaqla cavabınızı aydınlaşdırın.

99. Azot 2-oksidi azot 4-oksid qarışığından necə təmizləmək olar? Cavabınızı reaksiya tənliyinə əsasən izah edin.

100. Bəzən qənnadı məmulatların bişirilməsində  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  tətbiq edilir. Bu zaman ammonium hidrokarbonatın hansı xassələrindən istifadə edilir?

101. 0,2 N  $\text{HNO}_2$  məhlulunda nitrit ionlarının qatılığı  $10^{-2} \text{ mol/l}$ -dir. Turşunun dissosiasiya dərəcəsini hesablayın.

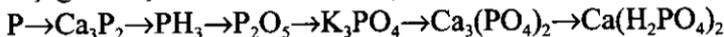
**Cavab: 5%**

## 5. Fosfor və onun birləşmələri

1. Fosforu D.İ.Mendeleyevin dövri sistemindəki mövqeyinə görə xarakterizə edin.

2. Fosforun allotropik şəkildəyişmələrinin eyni element atomundan təşkil olunmasını necə sübut etmək olar?

3. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



4. Sənayedə fosfor itkisini 2% qəbul ediriksə, 62 ton fosforit mineralından nə qədər fosfor alındığını hesablayın.

*Cavab: 12,152 t*

5.  $[3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2]$  mineralında fosfor 5-oksidin faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 42,23%*

6. 13,2 ton diammosfos almaq üçün 85%-li ortofosfat turşusundan neçə ton tələb olunur?

*Cavab: 11,53 t*

7. 200 q 10%-li ortofosfat turşusu məhlulunda 14,2 q  $P_2O_5$  həll edildi. Məhlulda turşunun faizlə qatılığını hesablayın.

*Cavab: 18,5%*

8. Sıxlığı  $\rho = 1,113 \text{ q/sm}^3$  olan 20 %-li ortofosfat turşusunun molyar qatılığını hesablayın.

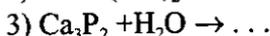
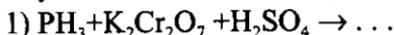
*Cavab: 1,2 M*

9. Gübrədə 21,7 % fosfor vardır. Fosfor isə kalsium-dihidroortofosfat şəklindədir. Gübrədə bu maddənin faizlə miqdarını hesablayın?

*Cavab: 81,9%*

10.  $K_2HPO_4$ -ın hidroliz reaksiyasının tənliyini tərtib edin və məhlulun mühitini təyin edin.

11. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.





12.  $PF_3 \rightarrow PCl_3 \rightarrow PBr_3 \rightarrow PJ_3$  istiqamətində fosfor hallogenidlərinin davamlılığı necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

13. Diammofosda olan bitki üçün zəruri qida elementlərinin faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 21,21% N<sub>2</sub>; 23,48% P*

14. Tərkibində 70%  $Ca_3(PO_4)_2$  olan fosforitin 200 kq-dan ortofosfat turşusu almaq üçün 80%-li ( $\rho=1,73 \text{ q/sm}^3$ )  $H_2SO_4$ -dan nə qədər götürmək lazımdır?

*Cavab: 164,7 kq*

15. 24 q NaOH-in 36 q  $H_3PO_4$  ilə reaksiyasından nə qədər  $K_3PO_4$  alınır və hansı maddə nə miqdarda artıq qalar?

*Cavab: 30,28 q  $K_3PO_4$ , 22 q  $H_3PO_4$  artıq qalar.*

16. 98 kq ortofosfat turşusu almaq üçün tərkibində 42,23%  $P_2O_5$  olan apatitdən nə qədər tələb olunur?

*Cavab: 168 kq.*

17.  $CaHPO_4$ ,  $Ca(H_2PO_4)_2$ ,  $NaH_2PO_3$  və  $Na_2HPO_3$  duzlarının qrafik ifadələrini tərtib edin.

18.  $H_4P_2O_7$ -nin suda məhlulunun qızdırılmasından  $H_3PO_4$  alınır. 9,8%-li  $H_3PO_4$  məhlulu almaq üçün lazım olan  $H_4P_2O_7$ -məhlulunun faizlə qatılığını hesablayın.

*Cavab: 8,9 %*

19.  $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$  birləşməsində  $P_2O_5$ -in faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 41,28%*

20. Aşağıdakı reaksiyalardan istifadə edərək  $PCl_5$ -in əmələgəlmə istiliyini hesablayın.



*Cavab: 414,4 kC/mol*

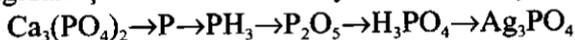
21. 3 molyal ortofosfat turşusu məhlulunun faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 22,72%**

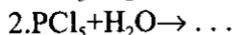
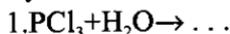
22. Meta-, orto- və pirofosfat turşularını bir-birindən fərqləndirən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

23. Sadə və kompleks halda olan fosforlu gübrələri sadalayın və onların alınması reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

24. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



25. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



26. 200 q 3 molyal  $\text{H}_3\text{PO}_4$  məhlulunu neytrallaşdırmaq üçün 20%-li NaOH məhlulundan neçə millilitr ( $\rho=1,225 \text{ q/sm}^3$ ) götürmək lazımdır?

**Cavab: 227,1 ml**

27.  $\text{P}_x\text{H}_y$  tərkibli birləşmədə 6,11% hidrogen olduğu məlumdur. Birləşmənin arqona görə sıxlığının 1,652 olduğunu bilərək onun həqiqi formulunu çıxarın.

**Cavab:  $\text{P}_2\text{H}_4$**

28. Fosforun xlorla qarşılıqlı təsirindən qaz halında  $\text{PCl}_3$  alınır. Ekzotermik olan bu reaksiyanın istilik effekti 280 kC/mol-dur və ya fosforun xlorla qarşılıqlı təsirindən  $\text{PCl}_5$  əmələ gəlir və 360 kC/mol istilik ayrılır.  $\text{PCl}_3 \rightarrow \text{PCl}_5$  keçid reaksiyasının istilik effektini hesablayın.

**Cavab: 87 kC/mol**

29. 1,08 q  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ın artıq miqdarda götürülmüş NaOH ilə qarışığının qızdırılmasından alınan qaz tərkibində 5,88 q  $\text{H}_3\text{PO}_4$  olan məhlulla udulmuşdur. Bu zaman əmələ gələn duzun formulunu müəyyən edin.

**Cavab:  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$**

30. 2 mol fosfinin yanması zamanı  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  alınmış və 2440 kC istilik ayrılmışdır. Fosfor 5-oksid və suyun alınması zamanı uyğun

olaraq 1548 kC/mol və 286 kC/mol istiliyin ayrıldığı bilərək fosfinin əmələ gəlmə istiliyini hesablayın.

**Cavab: 17,1 kC/mol**

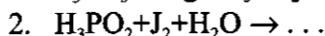
31. 1,5 q fosforun oksidləşməsindən 3,43 q oksid alınmışdır. Alınmış oksidin hidrogenə görə nisbi sıxlığını 142,1 olduğunu bilərək onun həqiqi formulunu çıxarın.

**Cavab:  $P_4H_{10}$**

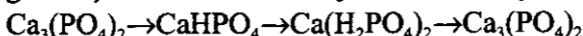
32. Nə üçün fosfor təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində yayılmışdır. Halbuki onunla eyni qrupda olan azot əsasən sərbəst haldadır? Cavabınızı əsaslandırın.

33. Fosfit ( $H_3PO_3$ ) turşusunun disproporsiya reaksiyasının tənliyini tərtib edin və elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

34. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



35. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



36. 145,6 q  $Ca_3P_2$ -in hidrolizindən alınmış fosfini yandırmışlar.

Bu zaman alınan  $P_2O_5$  200 ml 25%-li NaOH məhlulunda ( $\rho=1,28 \text{ q/sm}^3$ ) həll edilmişdir. Alınmış duzun kimyəvi formulunu və məhlulda faizlə miqdarını tapın. Baş verən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

**Cavab: 52%  $NaH_2PO_4$**

37. Metafosfat turşusunun suda məhlulunun qızırılmasından  $H_3PO_4$  alınır. 19,6%  $H_3PO_4$  məhlulu almaq üçün tələb olunan metafosfat turşusu məhlulunun faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 16 %**

38. Tərkibində kütlə payı ilə 10%  $(NH_4)_2HPO_4$  olan 115 q məhluldan 22,4 l (n.ş) ammonyak qazı buraxılmışdır. Bu zaman əmələ gələn duzun kütləsini və kimyəvi tərkibini müəyyənəldirin.

**Cavab: 13,2 q**

39. 12,39 q qırmızı fosforun havada yanmasından alınan  $P_2O_5$ -i 214 ml 23,7 %-li ( $\rho=1,26$  q/ml) NaOH məhlulunda həll etdilər. Bu zaman normal duzun alındığını bilərək son məhsulda duzun kütlə payını tapın.

**Cavab: 22,01 %**

40. Tərkibində 4,9 q  $H_3PO_4$  olan məhlul üzərinə 2,8 q KOH əlavə edilmişdir. Bu zaman hansı duz və nə miqdarda alınacaqdır?

**Cavab:**

41. Aşağıdakı ion və birləşmələrin əmələ gəlməsi zamanı kimyəvi rəbitədə fosforun hansı orbitaları iştirak edir?

1)  $P_4$ ; 2)  $PCl_5$ ; 3)  $P_2O_5$ ; 4)  $PF_6^-$ ; 5)  $PO_4^{3-}$ ; 6)  $PO_2^-$ ; 7)  $PH_3$ ; 8)  $PH_4^+$

42. Sümük ununun tərkibində 80% kalsium-ortofosfat vardır. 500 kq belə unda nə qədər kalsium-ortofosfat olduğunu hesablayın.

**Cavab:**

43. Sənayedə bir ton fosfor almaq üçün nə qədər 65%-li  $Ca_3(PO_4)_2$  olan apatit lazımdır. Məhsulun çıxımını 98%-dir.

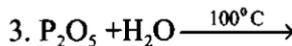
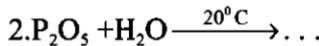
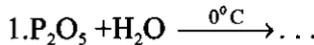
**Cavab: 7,846 ton**

44. 600 kq fosfor almaq üçün nə qədər 90% kalsium ortofosfatı olan fosforit mineralı lazımdır?

**Cavab: 3333,3 kq**

45. Fosforun sümükdən alınması üsulu kim tərəfindən verilmişdir? Bu üsulla fosforun alınması reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

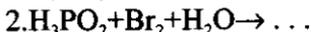
46. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



47. Hipofosfit turşusunun ( $H_3PO_2$ ) disproporsiya reaksiyasının tənliyini tərtib edin.

48. Fosforlu gübrələri sadalayın. Onların alınma reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

49. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



50. Hipofosfit turşusunda fosforun oksidləşmə dərəcəsinə və valentliyini müəyyən edin.

51. Natrium-hidrofosfatın  $Na_2HPO_4 \cdot nH_2O$  kristalhidratında fosforun kütlə payı 11,56% olduğunu nəzərə alaraq kristalhidratın tərkibində n-nin qiymətini tapın.

*Cavab: 7*

52. Superfosfatın növlərindən birində 80%  $Ca(H_2PO_4)_2$  vardır. Torpağa 250 kq  $P_2O_5$  vermək üçün bu gübrədən nə qədər götürmək lazımdır?

*Cavab: 514,165 kq*

53. Tərkibində 42%  $P_2O_5$  olan 5 ton fosforit mineralından nə qədər 65% ortofosfat turşusu məhlulu hazırlamaq olar?

*Cavab: 891,87 kq*

54.  $Ca_3(PO_4)_2$ -də bitkiyə lazım olan neçə faiz qida elementinin və nə qədər qida birləşməsinin olduğunu tapın.

*Cavab: 20% P, 45,8 q  $P_2O_5$*

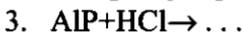
55. Normal şəraitdə 14,6 l  $NH_3$  qazı  $H_3PO_4$  məhlulundan buraxılmışdır. Bu zaman nə qədər  $(NH_4)_3PO_4$  duzun alındığını və nə qədər hansı maddədən artıq qaldığını tapın.

*Cavab: 32,37 q  $(NH_4)PO_4$ ; 8,71 q  $H_3PO_4$*

56. 5 ton ikiqat superfosfat almaq üçün nə qədər 70%-li fosforit lazımdır?

*Cavab: 3,1 t*

57. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



58. Aşağıdakı reaksiyanı elektron balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.



59. Qırmızı fosforun bertole duzu ilə qarşılıqlı təsirindən alınmış  $P_2O_5$ , 85,5 q 50%-li  $H_3PO_4$  məhlulunda həll edilmişdir. Bu zaman məhlulda ortofosfat turşusunun kütlə payı 12,5% artmışdır.  $P_2O_5$ -in alınmasına sərf olunan qırmızı fosfor və bertole duzunun kütləsini hesablayın.

*Cavab: 6,2 q P; 20,4 q  $KClO_3$*

60. 40%-li ortofosfat turşusu məhlulu almaq üçün 10 q 35%-li  $H_3PO_4$  məhlulunda neçə qram fosfat anhidridi həll etmək lazımdır? Alınan məhlul maksimum neçə həcm ammoniyak uda bilər?

*Cavab: 4,2 q  $H_3PO_4$ ; 9,88 l  $NH_3$*

61. 3 q fosfor yandıqda 6,87 q fosfor oksidi alınmışdır. Bu oksidin buxarlarının havaya görə sıxlığı 9,8 –dir. Oksidin həqiqi formulunu çıxarın.

*Cavab:  $P_4O_{10}$*

62.  $AgNO_3$ -in 50 ml  $H_3PO_4$  məhlulu ilə reaksiyasından 0,35 q çöküntü alınmışdır. Ortofosfat turşusunun molyar qatılığını tapın.

*Cavab: 0,017 mol/l*

63. 80 ml 65%-li ( $\rho=1,47$  q/sm<sup>3</sup>) ortofosfat turşusu məhluluna 100 ml ( $\rho=0,92$  q/sm<sup>3</sup>) 25%-li ammoniyak məhlulu ilə təsir etdikdə alınan duzun tərkibi və miqdarını tapın.

*Cavab: 0,24 mol  $NH_4H_2PO_4$ ; 0,54 mol  $(NH_4)_2HPO_4$*

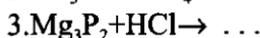
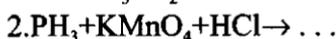
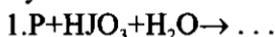
64. 0,31 q  $Ca_3(PO_4)_2$ -dən alınmış ortofosfat turşusunun neytrallaşdırılması üçün 0,1 M KOH məhlulundan hansı həcmdə götürmək lazımdır?

*Cavab: 60 ml*

65. 3 molyal ortofosfat turşusu məhlulunu neytrallaşdırmaq üçün nə qədər NaOH tələb olunur?

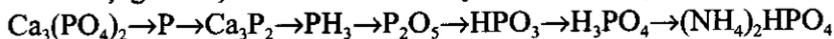
*Cavab: 43,07*

66. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



67. Hipofosfit ( $H_3PO_2$ ) turşusunun oksidləşdirici və reduksiyaedici xassəsini əks etdirən reaksiyaların tənliklərini yazın və elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

68. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



69. 1500°C temperaturda fosfor buxarının hidrogenə görə nisbi sıxlığı 31-dir. Temperaturu 800°C-dək endirdikdə nisbi sıxlığın qiyməti 2 dəfə artır. Bu temperaturda fosfor molekulinin tərkibini tapın? Fosforun soyuması zamanı hansı prosesin baş verdiyini izah edin.

70. 12%-li ( $\rho=1,065 \text{ q/sm}^3$ ) ortofosfat turşusunun 16%-li ( $\rho=1,17 \text{ q/sm}^3$ )  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  məhlulu ilə neytrallaşdırılmasından 1,351 (n.ş)  $\text{CO}_2$  ayrılmışdır. Bu zaman məhlulların hər birindən nə qədər sərf olunduğunu və  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ -in məhlulda qatılığını hesablayın.

*Cavab: 32,6 q, 40 q, 9,4%*

71. 4N natrium-ortofosfat duzu məhlulunun molyar qatılığını hesablayın.

*Cavab: 1,33M*

72. Ağ fosforun qırmızı fosfora keçid istiliyi 16,73 kC/mol-dur. 1 kq ağ fosforun qırmızı fosfora çevrilməsi zamanı ayrılan istiliyin miqdarını hesablayın.

*Cavab: 135,18 kC*

73. Fosforun 60%-li  $\text{HNO}_3$  məhlulu ilə ( $\rho=1,37 \text{ q/sm}^3$ ) oksidləşməsindən  $\text{H}_3\text{PO}_4$  və  $\text{NO}$  qazı alınmışdır. Alınmış turşunun neytrallaşmasına 25 ml 25 %-li  $\text{NaOH}$  məhlulu ( $\rho=1,28 \text{ q/sm}^3$ ) sərf olunmuş və nəticədə  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  alınmışdır. Fosforun oksidləşməsinə sərf olunan  $\text{HNO}_3$  məhlulunun və ayrılan  $\text{NO}$  qazın həcmi hesablayın.

*Cavab: 25,3 ml, 7,5 l*

74. Superfosfat nümunəsində 20%  $\text{P}_2\text{O}_5$  vardır. Gübrədə  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  neçə faiz təşkil edir.

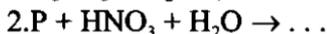
*Cavab: 33%*

75. 5 % qarışığı olan 38,31 q kalsium-fosfiddən neçə qram fosfor 5-oksit alınar?

*Cavab: 28,4 q*

76.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_2$  və  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  turşularının quruluş formullarını tərtib edin.

77. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



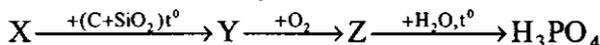
78. 2 molyal ortofosfat turşusu məhlulunu hazırlamaq üçün tələb olunan turşunun miqdarını hesablayın.

*Cavab: 196 q*

79. 31 q  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -dan alınmış fosfor temperatur şəraitində 70%-li  $\text{HNO}_3$  məhlulu ( $\rho=1,4 \text{ q/sm}^3$ ) ilə oksidləşdirildi. Reaksiya başa çatdıqdan sonra alınmış məhlul üzərinə 65,3 ml 20%-li  $\text{NaOH}$  məhlulu ( $\rho=1,225 \text{ q/sm}^3$ ) əlavə edildi. Sonuncu məhlulda hansı maddələr və hansı miqdarda vardır.

*Cavab: 0,1 mol  $\text{NaNO}_3$ , 0,1 mol  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , 0,1 mol  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$*

80. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliliklərini yazın və X, Y, Z maddələrini təyin edin.



81. 400 ml 3N  $\text{H}_3\text{PO}_4$  məhlulunu hazırlamaq üçün nə qədər turşu götürmək lazımdır.

*Cavab: 39,2 q.*

82. Fosfit turşusunun ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) reduksiyaedici və oksidləşdirici xassəsini əks etdirən reaksiya tənliliklərini tərtib edin. Bu reaksiyaları elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

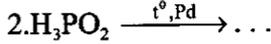
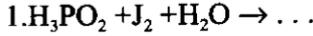
83. Sənayedə ortofosfat turşusunu fosforit mineralından alırlar. 25% qarışığı olan 800 kq fosforitdən hansı həcmdə 60%-li ( $\rho=1,426 \text{ q/ml}$ ) ortofosfat turşusu məhlulu hazırlamaq olar?

*Cavab: 443,3 ml*

84. Fosforun aşağıdakı birləşmələrinin nisbi molekül kütlələrinə və kütlə tərkiblərinə əsaslanaraq onun nisbi atom kütləsini təyin edin.

Birləşmənin adı	Nisbi molekül kütlələri	Birləşmədə elementlərin %-lə miqdarı
Fosfin	34 a.k.v	91,38%
Fosfit anhidridi	220 a.k.v	56,56%
Fosfat anhidridi	284 a.k.v	43,66%
Pirofosfat turşusu	178 a.k.v	34,83%

85. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



86. Fosforit mineralının itkisi 6% olarsa, 6,2 ton fosfor almaq üçün neçə ton fosforit mineralı lazımdır?

*Cavab: 32,97 t*

87. Başlanğıc maddələrdən ammoniyakın itkisinin 7% və ortofosfat turşusunun itkisinin 13% təşkil etdiyini nəzərə alıb 40 kq  $\text{NH}_3$  və 60 kq  $\text{H}_3\text{PO}_4$ -dən nə qədər diammofofos alındığını hesablayın.

*Cavab: 70,31 kq*

88. Metafosfat və pirofosfat turşularının qarışığı 2 bərabər hissəyə bölünmüşdür. 1-ci hissə soda ilə neytrallaşdırılmışdır. 2-ci hissə qaynadıldıqdan sonra soda ilə neytrallaşdırılmışdır. Birinciyə nisbətən ikinci hissənin neytrallaşdırılması üçün iki dəfə çox soda sərf edilmişdir. İlk məhlulda metafosfat və pirofosfat turşularının hansı nisbədə olduğunu təyin edin. Belə hesab etmək lazımdır ki, normal duz əmələ gəlməklə neytrallaşma axıra qədər getmişdir.

*Cavab: 1:2*

89. 80,25 q 20%-li  $\text{NH}_4\text{Cl}$  duzuna  $\text{KOH}$ -in təsirindən alınan qaz 130,6 q 15%-li  $\text{H}_3\text{PO}_4$  məhlulundan buraxılmışdır. Bu zaman hansı duzun və nə miqdarda alındığını hesablayın.

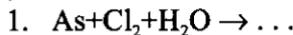
*Cavab: 13,2 q ( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub> $\text{HPO}_4$ ; 11,5 q  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$*

## 6. Arsen, stibium, bismut və birləşmələri

1. V A yarımqrup elementlərinin  $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As} \rightarrow \text{Sb} \rightarrow \text{Bi}$  istiqamətində elektromənfiliyi necə dəyişir və buna səbəb nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

2. Üçvalentli sulfidlərin turşu xassəsi  $\text{As} \rightarrow \text{Sb} \rightarrow \text{Bi}$  sırasında necə dəyişir?

3. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.





4. 100 ml  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$  məhlulunun üzərinə  $C(\text{Bi}(\text{NO}_3)_3) = 0,1$  mol/l) 75 ml qələvi məhlulu əlavə olunmuşdur. Bu zaman məhlulda olan bismut tamamilə çökmüşdür. Qələvi məhlulunun qatılığını müəyyən edin.

**Cavab: 0,4 mol/l**

5.  $\text{As}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Sb}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{OH})_3$  -sirasında hidrokisdlərin turşu və əsasi xassəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

6.  $\text{AsCl}_3$ ,  $\text{SbCl}_3$  və  $\text{BiCl}_3$  birləşmələrinin hidroliz reaksiyalarının molekulyar tənliklərini tərtib edin.

7. 20 q ammonium-tioarsenatın xlorid turşusu ilə reaksiyasından neçə litr (n.ş) hidrogen-sulfid almaq olar?

**Cavab:**

8. Elementlərinin sıra nömrəsinin artması ilə əlaqədar VA yarımqrup elementlərinin oksidlərinin  $\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Bi}_2\text{O}_3$  istiqamətində turşuluq xassəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

9. Stibium-hidroksidin gümüş-nitrat məhlulu ilə qarşılıqlı təsirdən hansı maddələr alınır? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla aydınlaşdırın.

10. Qallium, alüminium və sink antimonidlərin alınma reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

11. Aşağıdakı reaksiya tənliyini elektron balans üsulu ilə əmsallaşdırın.



12. As, Sb və Bi elementləri atomların elektron quruluşuna görə azot və fosfordan nə ilə fərqlənir? Cavabınızı əsaslandırın.

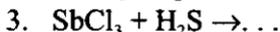
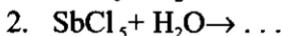
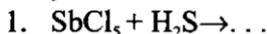
13. Stibium-xloriddən 10 q stibium almaq üçün lazım olan sinkin kütləsini hesablayın.

*Cavab: 15, 72 q*

14. Arsen yarımqrup elementlərinin üçvalentli birləşmələrinin reduksiyaedici xassəsi  $As \rightarrow Sb \rightarrow Bi$  sırasında necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

15. Arsen yarımqrupu elementləri hansı turşularda həll olurlar? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

16. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



17.  $As_2O_3$ ,  $Sb_2O_3$  və  $Bi_2O_3$  birləşmələrinin hansında əsasi xassə daha üstündür? Cavabınızı əsaslandırın.

18. VA yarımqrup elementlərinin hidrogenli birləşmələrinin davamlılığı  $NH_3 \rightarrow PH_3 \rightarrow AsH_3 \rightarrow SbH_3 \rightarrow BiH_3$  istiqamətində necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

19.  $25^\circ C$  və  $0,998 \cdot 10^5 Pa$  təzyiqdə isti qatı nitrat turşusunun  $As_2S_3$ -lə reaksiyasından 0,5 l azot 2-oksidi alınmışdır. Reaksiya tənliyini tərtib edin və reaksiyada iştirak edən maddələrin kütləsini hesablayın.

*Cavab: 0,744 q, 0,07 q, 1,76 q*

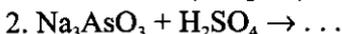
20. Arsen yarımqrup elementlərindən hansılar tioduzlar əmələ gətirir? Bunu praktiki olaraq necə təsdiq etmək olar? Tioduzlara misallar gətirin və onların qrafiki formullarını yazın.

21. Stibium 3-oksidi amfoter xassəsini əks etdirən reaksiya tənliklərini tərtib edin və elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

22. 18% qarışığı olan 500 q bismut 3-sulfidin tam yanmasına normal şəraitdə neçə litr oksigen sərf olunur?

*Cavab:*

23. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

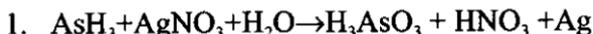


24. Arsen, stibium və bismut elementlərinin sərbəst halda alınması reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

25. 0,3 q bismutun qızdırılması zamanı 0,334 q oksid alınmışdır. Oksidin kimyəvi formulunu təyin edin.

26. Arsen yarımqrup elementlərinin hidrogenli birləşmələrini necə almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

27. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

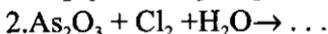


28. Arsen 3-oksidi nitrat turşusu ilə oksidləşdirdikdə arsenat turşusu alınır. Reaksiya zamanı azot 2-oksidi alınsa, 20 ml 68%-li nitrat turşusu məhlulu ilə neçə qram arsen 3-oksidi oksidləşdirmək olar?

**Cavab:**

29. Stibium 3-hidroksidi bismut 3-hidroksiddən necə ayırmaq olar? Cavabınızı əsaslandırın.

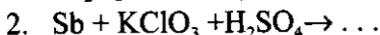
30. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

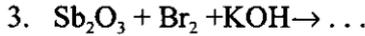


31. Aşağıdakı duzların məhlulda hidroliz etmələrini müqayisə edin.

a)  $\text{AsCl}_3$  və  $\text{BiCl}_3$ ; b)  $\text{AsCl}_3$  və  $\text{NaAsO}_2$ ; c)  $\text{SbCl}_3$  və  $\text{SbCl}_5$

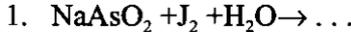
32. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın



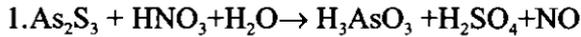


33. Arsen, stibium və bismut sulfidlərin qarışığına natrium-sulfidlə təsir edilmişdir. Bu zaman hansı sulfid həll olmayacaqdır? Tioduzların alınma reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

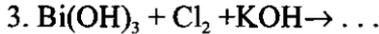
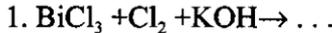
34. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın



35. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

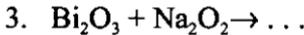


36. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



37. Arsen, stibium və bismut elementlərinin tətbiq sahələrini sadalayın.

38. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



## 7. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$KNO_3$	$Ca_3(PO_4)_2$	$As_2O_3$	$Sb_2S$
A	Hindistan şorası	fosforit	apatit	antimonit
B	Norveç şorası	vavellit	arsenolit	kermezit
C	Hindistan şorası	fosforit	arsenolit	antimonit
D	Çili şorası	fosforit	arsenolit	antimonit
E	Hindistan şorası	monaçit	arsenolit	çinkenit

2. Cədvələ əsasən V A qrup elementlərin atom radiusunun **artması sırası ilə düzün**.

	Yer qabığında yayılması, kütləcə (%)	Nisbi elektromənfilik
X	$5 \cdot 10^{-4}$	2,0
Y	$1 \cdot 10^{-2}$	3,0
Z	$2 \cdot 10^{-5}$	1,8
T	$8 \cdot 10^{-2}$	2,1
M	$4 \cdot 10^{-5}$	1,9

A) Y,T,X,M,Z; B) X,Y,Z,T,M; C) M,T,Z,Y,X;  
D) T,X,Z,Y,M; E) Z,X,M,T,X

3. Hansı cavabda elementlərin təbii izotoplarının **sayı düzgün verilmişdir?**

	N	P	As	Sb	Bi
A	1	3	1	2	2
B	2	1	1	2	1
C	2	1	1	1	2
D	1	2	2	2	3

E	3	1	2	1	2
---	---	---	---	---	---

4. Katalizatorun iştirakı ilə gedən reaksiya tənliklərini göstərin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1	$4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow$	$2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
2	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow$	$2\text{NH}_3$
3	$3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \rightarrow$	$3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
4	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow$	$4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
5	$2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow$	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

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

5. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı müəyyən edin.

	Duzabənzər nitridlər	Kovalent nitridlər
1	$\text{Li}_3\text{N}$	$\text{BN}$
2	$\text{TiN}$	$\text{Rb}_3\text{N}$
3	$\text{Ca}_3\text{N}_2$	$\text{Si}_3\text{N}_4$
4	$\text{AlN}$	$\text{Ge}_3\text{N}_4$
5	$\text{Na}_3\text{N}$	$\text{AlN}$

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

6. Deyilənlərdən hansı doğru deyil?

1.	Azotdan elmi-tədqiqat işlərində inert mühit yaratmaqda istifadə edilir.
2.	Nitrat turşusundan «quru elementlər» də elektrolit kimi istifadə edilir.
3.	Ortofosfat turşusundan suyun codluğunun aradan qaldırılmasında istifadə edilir.
4.	Bi-Hg xəlitəsindən güzgü istehsalında istifadə edilir.
5.	Bismut 3-oksiddən odadavamlı boyaların və parçaların alınmasında istifadə edilir.

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

7. Hansı halda hidridlər davamlılığın artması istiqamətində verilmişdir?

A	NH <sub>3</sub>	PH <sub>3</sub>	AsH <sub>3</sub>	SbH <sub>3</sub>	BiH <sub>3</sub>
B	AsH <sub>3</sub>	SbH <sub>3</sub>	BiH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	PH <sub>3</sub>
C	PH <sub>3</sub>	SbH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	BiH <sub>3</sub>	AsH <sub>3</sub>
D	BiH <sub>3</sub>	SbH <sub>3</sub>	AsH <sub>3</sub>	PH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>
E	BiH <sub>3</sub>	SbH <sub>3</sub>	PH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	AsH <sub>3</sub>

8. Hansı halda oksidlərin rəngi düzgün verilmişdir?

	N <sub>2</sub> O	NO	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
A	sarı	açıq yaşıl	tünd göy	qırmızı qonur	rəngsiz
B	rəngsiz	rəngsiz	rəngsiz	rəngsiz	rəngsiz
C	yaşıl	rəngsiz	rəngsiz	sarı	göy
D	rəngsiz	rəngsiz	tünd- göy	qırmızı-qonur	rəngsiz
E	rəngsiz	sarı	rəngsiz	qırmızı qonur	mavi

9. Cədvələ əsasən hansı cavab doğrudur?

	N	P	As	Sb	Bi
	allotropik şəkildəyişmələrin sayı				
A	0	3	3	0	4
B	1	3	3	2	1
C	0	2	1	2	0
D	1	3	4	3	2
E	0	3	3	4	0

10. Hansı halda qara barıtın faizlə (%) tərkibi düzgün verilmişdir?

	S	NaNO <sub>3</sub>	C	KNO <sub>3</sub>	P
A	10	5	5	75	5
B	0	10	20	60	10
C	10	0	15	75	0

D	5	0	10	85	0
E	10	75	15	0	0

11. Cədvələ əsasən hansı halda turşuların adı **düzgün verilmişdir?**

	HNO <sub>4</sub>	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>3</sub> AsS <sub>4</sub>	HSbO <sub>3</sub>
A	peroksonitrat	pirofosfit	piroarsenat	metastibiat
B	hiponitrit	pirofosfit	tioarsenit	metastibiat
C	peroksonitrat	metafosfit	ortoarsenat	stibit
D	peroksonitrat	pirofosfit	tioarsenat	metastibiat
E	hiponitrat	pirofosfit	tioarsenit	metastibiat

12. Qara barıtın yanma reaksiyasının **tənliyini göstərin**

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
A	$2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t,p}$	$\text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{CO}_2$
B	$2\text{NaNO}_3 + \text{C} \xrightarrow{t}$	$2\text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$
C	$2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 \rightarrow$	$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$
D	$2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S} \rightarrow$	$\text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 + \text{N}_2$
E	$2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$	$2\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

13. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas **tərkib hissəsidir?**

	Bi <sub>2</sub> Te <sub>2</sub> S	Sb <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	CePO <sub>4</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> Cl
A	maldonit	servantit	vivanit	xlorapatit
B	tetradimit	valentinit	monaçit	fosforit
C	maldonit	antimonit	vivanit	apatit
D	bismutin	servantit	monaçit	fosforit
E	tetradimit	servantit	monaçit	xlorapatit

14. Hansı cavabda oksidlərdə olan donör-akseptor rabitələrin sayı **düzgün verilmişdir?**

	N <sub>2</sub> O	NO	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
A	-	1	2	1	1
B	2	-	1	2	3
C	1	1	2	1	2
D	-	2	-	-	1
E	1	1	1	1	2

15. Cədvələ əsasən allotropik şəkildəyişmələri sıxlıqların artması istiqamətində düzün

Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
$4P' + 5O_2 \xrightarrow{260^\circ C}$	$2P'_2O_5$
$4P'' + 5O_2 \xrightarrow{40^\circ C}$	$2P''_2O_5$
$4P''' + 5O_2 \xrightarrow{490^\circ C}$	$2P'''_2O_5$

A) P'', P', P'''; B) P', P'', P'''; C) P''', P'', P'; D) P', P''', P''; E) P'', P''', P';

16. X, Y, Z, T turşularını əsaslığın azalması sırası ilə düzün.

İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
$P_2O_3 + H_2O \rightarrow$	X
$P_2O_5 + H_2O \xrightarrow{20^\circ C}$	Y
$P_2O_5 + H_2O \xrightarrow{0^\circ C}$	Z
$P_2O_5 + H_2O \xrightarrow{100^\circ C}$	T

A) X, Y, Z, T; B) Y, T, X, Z; C) T, Z, Y, X;  
D) Z, X, Y, T; E) Y, Z, X, T

17. Hansı halda nitridlərin adı düzgün verilmişdir?

	Əsasi xassəli	Turşu xassəli
1	Mg <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
2	K <sub>3</sub> N	AlN
3	Na <sub>3</sub> N	Cl <sub>3</sub> N

4	TiN	$S_4N_4$
5	$Ca_3N_2$	$P_3N_5$

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

18. Doğru olan ifadələri göstərin.

1	Ammonium nitratdan partlayıcı maddələrin, ammonalların, ammonitlərin alınmasında istifadə edilir.
2	Qırmızı fosfordan qazların və mayələrin qurudulmasında istifadə edilir.
3	Bismutdan atom reaktorların soyudulmasında istifadə edilir.
4	Kalium-ortofosfatdan kənd təsərrüfatında gübrə kimi istifadə edilir.
5	Fosfor-5 oksiddən kibrit istehsalanda istifadə olunur.

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

19. Hansı halda turşuların adı düzgün verilmişdir?

	$HN_3$	$H_3PO_2$	$H_3AsS_3$	$H_3SbO_3$
A	azid	hipofosfit	tioarsenit	stibit
B	azid	fosfit	tioarsenit	stibat
C	sianid	hipofosfit	metaarsenat	metastibit
D	azid	pirofosfit	tioarsenat	stibit
E	hiponitrit	metafosfit	tioarsenit	metastibat

20. Cədvələ əsasən doğru olan cavabı müəyyən edin.

	$H_4P_2O_7$	$H_3PO_2$	$HPO_3$	$H_2PO_4$	$H_3PO_3$
	molekulda rabitələrin ümumi sayı				
A	12	7	5	8	6
B	14	6	6	7	8
C	14	6	6	8	7
D	12	5	7	8	7
E	16	7	6	7	6

## FƏSİL VIII

## VI A QRUP ELEMENTLƏRİ

## 1. Qısa xarakteristikası.

Dövri sistemin altıncı qrupunun əsas yarımqrupuna oksigen (O), kükürd (S), selen (Se), tellur (Te) və polonium (Po) p-elementləri daxildir. Bu qrup elementlərinə *xalkogenlər* (filiz əmələ gətirən) deyilir. Bunlardan:

▲ *Oksigen*- bir-birindən asılı olmayaraq üç tədqiqatçı, 1770-ci ildə ingilis kimyaçısı *D.Pristli*, 1772-ci ildə isveç kimyaçısı *K.Şeyele* və 1774-cü ildə isə fransız kimyaçısı *A.Lavuazye* tərəfindən kəşf edilmişdir. *Lavuazye* elementi tənəffüs prosesində iştirak etdiyi üçün əvvəlcə «*həyat havası*» adlandırmış, sonra isə onu yunan dilindən götürülmüş latın sözü olan «*oxudenum*» ilə əvəz etmişdir ki, bu da «*turşu törədən*» mənasını verir.

*Oksigen təbiətdə həm sərbəst, həm də birləşmələr şəklində tapılır.* Sərbəst halda havanın həcmcə 20,95%-ni, kütləcə isə 23%-ni təşkil edir. Birləşmə şəklində oksigen torpağın, suyun, dağ saxurlarının, yer qabığında olan bütün oksidlərin, filizlərin, bir çox mineral duzların, həmçinin bitki və heyvan mənşəli üzvi maddələrin əsas tərkib hissəsini təşkil edir. *1400 mineralın tərkibində oksigen vardır.*

Təbii birləşmələrdə oksigen elementinin üç izotopuna-  $^{16}\text{O}$ (99,76%),  $^{17}\text{O}$ (0,04%) və  $^{18}\text{O}$ (0,20%)- rast gəlinir. Bunlardan ən çox yayılanı  $^{16}\text{O}$  izotopudur. Oksigenin süni yolla alınmış  $^{19}\text{O}$  *radioaktiv izotopu* da vardır.

Oksigen, *oksigen (O<sub>2</sub>)* və *ozon (O<sub>3</sub>)* almaqla iki allotropik modifikasiya əmələ gətirir.

▲ *Kükürd*- insanlara *bizim eradan əvvəl* (2-ci əsrdən) məlum olmuşdur. Ona verilən ad *açıq-sarı* mənasını verən «*siro*»sanskrit sözündən götürülmüşdür.

*Kükürd təbiətdə həm sərbəst, həm də birləşmələr şəklində yayılmışdır.* Sərbəst halda kükürd digər saxurların tərkibində olur. Bir-

ləşmə halında isə sulfidlər və sulfatlar şəklində rast gəlinir. Kükürd həmçinin neftin, daş kömürün və zülalların tərkibində olur.

### ▲ Kükürdün mühüm təbii birləşmələri:

- $FeS_2$ -pirit;
- $Cu_2S$ -xalkozin;
- $ZnS$ -sfalerit;
- $PbS$ -qalenit;
- $MoS_2$ - molibdenit;
- $HgS$ -kinovar;
- $Sb_2S_3$ -stibnit;
- $H_2S$ -hidrogen sulfid;
- $FeAsS$ - arsenopirit;
- $CuFeS_2$ - xalkopirit;
- $SrSO_4$ - qelestin;
- $BaSO_4$ -barit;
- $CaSO_4$ - anhidrit;
- $Na_2SO_4$ -tenardit;
- $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ -gips
- $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ -mirabilit;
- $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - epsomit.
- $CaS$ -oldqamit
- $MnS$  - alobandin
- $CdS$  - xouliit
- $FeS$  - troilit
- $NiS$  -millerit
- $SnS$  - qersenberqit
- $Cu_{12}As_4S_{13}$ -tennantit
- $Cu_3VS_4$  - sulvanat
- $CuAsS$  - lautit
- $TlAsS_2$  - lorandit
- $Cu_3SbS_4$  - famatinit
- $AgSbS_2$  - miarqirit
- $Pb_3As_4S_9$  - solliit
- $Cu_4AgS$  - kokinerit
- $Ag_7Sb_{12}S_{19}$  - bolivian
- $PbAs_2S_4$  - sartorit
- $Pb_5Sb_4S_{17}$  - plaqionit
- $Pb_3As_4S_9$  - ratit
- $AgAsS_2$  - smitit
- $Sb_2S_2O$  - kermezit
- $Ni_3Pb_2S_2$  - siandit
- $Ag_5SbS_4$  - stefanit
- $Ag_3CuS_2$  - yalpait
- $Ni_2FeS_4$  - violarit
- $Cu_5FeS_4$  - bornit
- $PbCuSbS_3$  - burnonit
- $Cu_3AsS_4$  - enarqit
- $CuFe_2S_3$  - kubanit

Kükürdün  $^{32}_{16}\text{S}$  (95,084%),  $^{33}_{16}\text{S}$  (0,74%),  $^{34}_{16}\text{S}$  (4,16 %) və  $^{36}_{16}\text{S}$  (0,016 %) olan 4 davamlı izotopu vardır. Onun həmçinin süni yolla  $^{31}_{16}\text{S}$  və  $^{37}_{16}\text{S}$  olan  $\beta$ -radioaktiv izotopları da alınmışdır.

**Kükürd üç allotropik şəkildəyişmə əmələ gətirir.** Bunlar 1.  $\alpha$  və ya rombik kükürd; 2.  $\beta$  və ya monoklinik kükürd; 3. Plastik və ya amorf.  $\alpha$  və  $\beta$ -kükürd  $\text{S}_8$  molekulundan, plastik kükürd isə  $\text{S}_n$  molekulundan təşkil olunmuşdur.

▲ **Selen- 1817-ci ildə** İsveç alimi *Y.Y.Berselius* tərəfindən kəşf edilmişdir. Selen – *yunanca ay* deməkdir. Tellura yer adı verildiği üçün, onu oxşarı olan yeni element məhz yerin peyki Ayın adı ilə adlandırılmışdır.

**Selen təbiətdə əsasən birləşmələr şəklində tapılır.** Sərbəst halda selenə yalnız vulkan mənşəli kükürdün tərkibində rast gəlinir. Selenin 13 elementlə əmələ gətirdiyi 39 mineralı məlumdur.

#### ———— Selenin təbii birləşmələri ————

- |  |   |
|--|---|
| • <i>PbSe</i> –klaustalit                              | • <i>Ag<sub>2</sub>Se</i> –naummanit            |
| • <i>Cu<sub>2</sub>Se</i> –berselionit                 | • <i>HgSe</i> – tiyemanit                       |
| • <i>FeSe<sub>2</sub></i> – ferroselit                 | • <i>AgCuSe</i> – evkayrit                      |
| • <i>Bi<sub>2</sub>(SeS)<sub>3</sub></i> –qaynaxuratit | • <i>PbSe</i> – klaustalit                      |
| • <i>AgCuSe</i> – evkayrit                             | • <i>HgSe</i> – timmanit                        |
| • <i>ZnSe</i> – stilleit                               | • <i>GdSe</i> – kadmoselit                      |
| • <i>CuSe</i> – klokmannit                             | • <i>CoSe<sub>2</sub></i> – troqталit           |
| • <i>Ca<sub>3</sub>Se<sub>4</sub></i> – bornxardtıt    | • <i>FeSe<sub>2</sub></i> – ferroselit          |
| • <i>Ag<sub>4</sub>SeS</i> – aqvilarit                 | • <i>(Cu, Tl, Ag)<sub>2</sub>Se</i> –krukesit   |
| • <i>(Ni, Cu)Se<sub>2</sub></i> – blokit               | • <i>Cu<sub>3</sub>Se<sub>2</sub></i> – ımanqıt |

Selenin kütlə ədədi  $^{74}\text{Se}$ ,  $^{76}\text{Se}$ ,  $^{77}\text{S}$ ,  $^{78}\text{Se}$ ,  $^{80}\text{Se}$  və  $^{82}\text{Se}$  olan altı izotopu vardır. Bunlardan ən çox yayılanı isə  $^{74}\text{Se}$  (49,82%) izotopudur. Selenin 11 süni izotopu alınmışdır. Onun yarımparçalanma dövrü 127 gün olan  $^{75}\text{Se}$  radioaktiv izotopu radioizotop indikator kimi böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Selen *amorf, şüşəvari, qırmızı, heksaqonal, monoklinik* ( $\alpha$  və ya  $\beta$  forma) və *boz* allotropik şəkildəyişmələr əmələ gətirir. Bunlardan

ən davamlısı isə *qırmızı-qonur* rəngli *amorf* selen və *boz* selendir. Onu da qeyd edək ki, selenin bütün allotropik şəkildəyişmələri qeyri-üzvi polimerlərdir.

▲ *Tellur- 1782-ci ildə Müller fon Reykenşteyn* tərəfindən kəşf edilmişdir. Lakin onun yeni element olması *16 il sonra* alman kimyaçısı *M.Klaprot* tərəfindən təsdiq edilmiş və ona tellur adı verilmişdir. «*Tellus*» *latınca yer deməkdir.*

Tellur təbiətdə əsasən birləşmələr halında tapılır. Onun **40** mineralı vardır.

#### ————— Tellurun təbii birləşmələri —————

- $Ag_2Te$  – kesent
- $AuAgTe_4$  – silvanit
- $AgAuTe_2$  – silvanit.
- $Cu_2Te$  – veyssit
- $HgTe$  – koloradoit
- $Bi_2Te_3$  – tellurobismutit
- $Bi_2TeS_2$  – çiklovait
- $NiTe_2$  – melonit
- $Ag_3AuTe_2$  – petsit
- $AuTe_2$  – kalaverit
- $PbTe$  – altant
- $Ag_2Te$  – qessit
- $PbTe$  – altait
- $Bi_2Te_2$  – xedliit
- $Bi_2Te_2S$  – tetradimit
- $FeTe_2$  – froberqit
- $(Au, Ag)Te_2$  – krennerit
- $Au_2Te_3$  – montbreyit
- $(Ag, Au)Te$  – mutmannit

Tellurun 22 izotopu vardır. Bunlardan  $^{120}Te$ ,  $^{122}Te$ ,  $^{123}Te$ ,  $^{124}Te$ ,  $^{125}Te$ ,  $^{126}Te$ ,  $^{128}Te$  və  $^{130}Te$  – izotopları davamlıdır. Tellurun məlum izotoplarından ən çox yayılanı  $^{128}Te$  (31,79%) və  $^{130}Te$  (34,48%) izotoplarıdır.

Tellurun *iki allotropik modifikasiyası* vardır. Bunlar, *gümüşü-ağ rəngli kristallik* tellur və *tünd qırmızı rəngli amorf* tellur.

▲ *Polonium- 1898-ci ildə Mariya Skladovskaya Küri* tərəfindən uran filizlərinin tədqiqi zamanı kəşf edilmişdir. O, elementə öz vətəni *Polşanın* şərəfinə polonium adı vermişdir.

*Polonium radioaktiv elementdir.* O, *uran* və *toriumun* radioaktiv dağılmasının məhsuludur. Ona görə də bu elementə uran və torium minerallarında rast gəlinir. Uran filizinin hər tonunda təxminən **0,1 mq** polonium olur.

Poloniumun kütlə ədədi  $192+218$  arasında dəyişən 27 izotopu vardır. Bunlardan ən davamlısı yarımparçalanma dövrü 103 gün olan  $^{209}\text{Po}$  izotopudur.

## 2. VI A qrup elementlərin əmələ gətirdiyi turşular

### ———— Kükürd ————

- |  |   |
|--|---|
| • $\text{H}_2\text{S}$ – sulfid                    | • $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ – ditionat       |
| • $\text{H}_2\text{S}_2$ – disulfan                | • $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$ – ditionat       |
| • $\text{H}_2\text{S}_3$ – trisulfan               | • $\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_6$ – tetrasyonat    |
| • $\text{H}_2\text{S}_4$ – tetrasulfan             | • $\text{H}_2\text{SO}_2$ – sulfoksil               |
| • $\text{H}_2\text{S}_8$ – polisulfan              | • $\text{H}_2\text{SO}_4$ – sulfat                  |
| • $\text{H}_2\text{SO}_3$ – sulfit                 | • $\text{H}_2\text{SO}_5$ – peroksosulfat           |
| • $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_2$ – tiosulfit     | • $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ – tiosulfat      |
| • $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$ – pirosulfit    | • $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ – piroulfat      |
| • $\text{H}_2\text{S}_3\text{O}_6$ – tritionat     | • $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ – persulfat      |
| • $\text{H}_2\text{S}_5\text{O}_6$ – pentationat   | • $\text{HSNO}_3$ – nitrozil sulfat                 |
| • $\text{H}_2\text{S}_6\text{O}_6$ – heksationat   | • $\text{H}[\text{SO}_3\text{Cl}]$ – xlorosulfan    |
| • $\text{H}[\text{SO}_3\text{NH}_2]$ – aminosulfon | • $\text{H}_2\text{S}_3\text{O}_{10}$ – trisulfat   |
| • $\text{H}[\text{SO}_3\text{F}]$ – fulorosulfan   | • $\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_{13}$ – tetrasulfat |

### ———— Selen ————

- $\text{H}_2\text{Se}$  – selenid
- $\text{H}_2\text{SeO}_3$  – selenit
- $\text{H}_2\text{SeO}_4$  – selenat
- $\text{H}_2\text{Se}_2\text{O}_7$  – piroseleat

### ———— Tellur ————

- $\text{H}_2\text{Te}$  – tellurid
- $\text{H}_2\text{TeO}_3$  – tellurit
- $\text{H}_2\text{TeO}_4$  – tellurat
- $\text{H}_6\text{TeO}_6$  – ortotellurat

## 3. VI A qrup elementlərinin və onların birləşmələrinin tətbiq sahələri

### ———— Oksigen və birləşmələri ————

▲ Oksigen: • Metalların kəsilməsində və qaynaq edilməsində,

- Sulfidli filizlərin yandırılmasında,
- Tibbdə xəstələrin tənəffüsünü yüngülləşdirməkdə,
- Süni maye yanacağıın və sürtgü yağlarının alınmasında,
- Sulfat və nitrat turşularının istehsalında,
- Çuqun və poladın istehsalında,
- Kimya sənayesinin müxtəlif sahələrində və metallurgiyada kimyəvi reaksiyaların sürətləndirilməsində;
- **Maye oksigen** - C, S, ağac yonqarı və s. yanıcı maddələrlə zəngin olan qarışığı (oksilikvitlər) partlayıcı material kimi dağ partlayışı işlərində, raket yanacaqlarında oksidləşdirici kimi;
- **Ozon**- içməli suyun, havanın dezinfeksiyasında, sənayedə bakterisid və ağardıcı kimi,
- **H<sub>2</sub>O**- buxar mühərriklərində, hidrogenin, oksigenin, əsasların, qeyri-üzvi və üzvi turşuların, mineral gübrələrin, spirtlərin alınmasında və həlledici kimi,
- **D<sub>2</sub>O (ağır su)**- hərbi məqsədlər üçün və nüvə reaktorlarında neytronların yavaşıcısı kimi,
- **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**- parçaların ağardılmasında, məsaməli materialların (penoplast, rezin) və bezi partlayıcı maddələrin hazırlanmasında, raket texnikasında, 30%-li məhlulu (perhidrol) tibbdə yaraların yuyulmasında, 3%-li məhlulu isə tibbdə dezinfeksiyaedici kimi.

### ————— Kükürd və birləşmələri —————

- ▲ **Kükürd:**• Sulfat turşusu istehsalında,
- Qara barıt və kibritin hazırlanmasında,
  - Kauçukun vulkanlaşdırılmasında (rezin sənayesində),
  - Müxtəlif boyaların, metantiolun, SO<sub>2</sub> və CS<sub>2</sub>-in alınmasında,
  - Təbabətdə bezi dəri xəstəliklərin müalicəsində (məlhəm kimi),
  - Əczaçılıq sahəsində müxtəlif dərman preparatlarının hazırlanmasında;
  - **Kükürd tozu** – pambıqçılıqda, üzümçülükdə ziyanvericilərə qarşı mübarizədə,

- $\text{H}_2\text{S}$  -kükürdün alınmasında, hidrogen-sulfidli təbii sular isə müalicə məqsədi ilə,
- $\text{SO}_2$  – sulfat turşusunun istehsalında, mikroorqanizmlərin məhv edilməsində, kağız və toxuculuq sənayesində ağardıcı vasitə kimi, anbarlarda isə kif əleyhinə dezinfeksiyaedici kimi,
- $\text{SO}_2$  (**məye halda**) –neftin təmizlənməsində, üzvi və qeyri-üzvi maddələrin susuz həlledicisi kimi,
- $\text{SO}_3$  – sulfat turşusunun istehsalında və qazların qurudulmasında,
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  -xlorid, fulorid, ortofosfat və bir çox üzvi turşuların alınmasında,
- Boyaların, partlayıcı maddələrin, fosforlu və azotlu gübrələrin istehsalında,
- Qazları təmizləmək üçün tətbiq olunan sulfobirləşmələrin və misin elektrolitik alınmasında,
- Bəzi qazların qurudulmasında və akkumulyatorlarda elektrolit kimi,
- Süni liflərin, plastik kütlələrin və dərman maddələrin istehsalında,
- Yeyinti, bəzək, toxuculuq və gön-dəri sənayesində,
- Sulfatların və insektofunqisidlərin alınmasında,
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  –mis örtüklərin istehsalında, misin müxtəlif birləşmələrinin alınmasında, bir çox göbələkləri qırmaqda və kənd təsərrüfatı ziyanvericilərinə qarşı mübarizədə,
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  –şüşə sənayesində, soda istehsalında, təbabətdə və baytarlıqda,
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – təbabətdə işlətmə dərmanı kimi,
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  - ağacın konservləşdirilməsində, sarı qan duzunun və mürəkkəbin alınmasında,
- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – yarımşulu gips kimi təbabətdə, alebastr adı ilə isə inşaatda,
- $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$  – sulfit ipəyin istehsalında,
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  – tibbdə və fotoqrafiyada fiksaj adı ilə,
- $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$  - fotoqrafiyada aşqarlayıcı və bərkidici kimi,
- $\text{Na}_2\text{SO}_3$  və  $\text{NaHSO}_3$  – kino-foto sənayesində aşqarlayıcı kimi,

- $S_2Cl_2$  - kauçukun vulkanlaşdırılmasında,
- $ClSO_2OH$  – tüstü pərdəsi yaratmaq üçün və üzvi sintezdə sulfokloridlərin alınmasında;

————— *Selen və birləşmələri* —————

- ▲ **Selen:**• Müxtəlif işıq mənbələrinin qüvvəsini ölçməkdə,
- Müxtəlif rəngli boyaların hazırlanmasında,
- Fotometrlərdə, elektrotexnikada, şüşə və rezin sənayesində,
- Siqnallaşdırmada və günəş batareyalarında,
- Avtomatik qurğuların və televizorların hazırlanmasında,
- $H_2SeO_4$  – kənd təsərrüfatı ziyanvericilərinə qarşı mübarizədə,
- $Na_2SeO_3$ -bağçılıqda ən yararlı insektisid kimi;

————— *Tellur və birləşmələri* —————

- ▲ **Tellur:**• Şüşə və rezin sənayesində, radiotexnikada,
- Tranzistorların və qamma şüaların intensivliyini ölçən cihazların hazırlanmasında,
- $CdTe$  –günəş batareyaların, lazerlərin və radioaktiv hesablayıcıların hazırlanmasında,
- $Bi_2Te_3$  və  $Sb_2Te_3$  –termoelektrik generatorlarda,
- $K_2TeO_3$  və  $Na_2TeO_3$  – mikrobiologiyada tədqiqat zamanı bakteriyalara lazımi rəng aşılaman boyamaddəsi kimi,

————— *Polonium* —————

- Nüvə texnikasında neytronlar almaq məqsədi ilə,
- « $^{210}Po$ »-izotopu süni peyklərin enerji qurğularında, «Lunaxod-2» aparatında.

## VI A qrup elementlərinin bəzi xassələri

XASSƏLƏRİ	${}_8\text{O}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{34}\text{Se}$	${}_{52}\text{Te}$	${}_{84}\text{Po}$	
Xarici elektron konfigurasiyası	$2s^2 2p^4$	$3s^2 3p^4$	$4s^2 4p^4$	$5s^2 5p^4$	$6s^2 6p^4$	
Nisbi atom kütləsi	15,999	32,06	78,9	127,6	209	
Atom radiusu (nm)	0,066	0,102	0,116	0,135	-	
İon radiusu, $E^{-2}$ (nm)	0,140	0,184	0,198	0,221	-	
İonlaşma enerjisi, eV,	$J_1$	13,62	10,36	9,75	9,01	8,43
	$J_2$	35,1	23,3	21,2	18,5	19,4
	$J_3$	54,9	34,8	30,8	28,0	27,3
	$J_4$	77,4	47,3	42,9	37,4	-
	$J_5$	114	72,7	68,3	58,7	-
	$J_6$	138	88,1	81,7	70,7	-
Elektrona hərislik, eV	1,47	2,08	2,02	2,00	1,35	
Nisbi elektromənilik	3,5	2,6	2,4	2,1	2,0	
Sıxlığı, $q/\text{sm}^3$	1,27 (bərk)	2,06 (rombik)	4,82 (heksa-qonal)	6,25 (hek-saqonal)	9,50	
Ərimə temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	-218,75	118,9 (monoklin)	220,4	452,0	250	
Qaynama temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	-182,97	444,6	684,8	1087,0	-	
Standart elektrod potensialı, $(E^{\circ}/E^{-2})$ , V	-	-0,48	0,92	1,143	-	
Yer qabığında yayılması (%-lə), kütlə	47,2	$5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-14}$	
Xarakterik oksidləşmə dərəcəsi	-2	-2,+4,+6	-2,+2,+4,+6	-2,+2,+4,+6	-2,+2,+4,+6	
Boş yarımsəviyyə	-	3d	4d,5s	6s,4f	7s,5f	
Qadağan olunmuş zolağın enerjisi, eV	-	2,5	1,7	0,36	-	

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 4. Oksigen və onun birləşmələri

1. Laboratoriyada və sənayedə oksigen necə alınır? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın. Həmin üsullar bir-birindən nə ilə fərqlənir?

2. Oksigenin hansı allotropik şəkildəyişmələri vardır? Onların formullarını yazın və quruluşlarını göstərin.

3. Nə üçün oksigen qrupunun nömrəsinə müvafiq olaraq valentlik göstərə bilmir? Cavabınızı əsaslandırın.

4. Təbii məqsədlər üçün işlədilən oksigendə ozon olmamalıdır. Oksigendə ozon qarışığının olub-olmamasını necə yoxlamaq olar?

5. Oksigen və ozon qarışığının oksigenə görə nisbi sıxlığının 1,05-olduğunu bilərək, qarışıqda ozonun həcm payını hesablayın.

**Cavab: 10%**

6. Bir litr suda olan oksigenin kütləsini hesablayın.

**Cavab: 889 q**

7. Ozonlaşmış oksigenin ozonda kütlə payı 20%-dir. 27 q metallik gümüşün oksidləşməsi üçün bu cür ozondan hansı həcmdə tələb olunur?

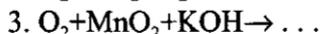
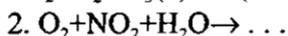
**Cavab: 3,36 l**

8. İnsan tənəffüs prosesində hər saatda 200 l oksigen udur. Üç gün kosmosda uçmaq üçün kosmonavta neçə kq oksigen lazım olduğunu hesablayın.

**Cavab: 20,57 kq.**

9. Nə üçün adi şəraitdə oksigen və ozon qaz halında, kükürd isə bərk haldadır?. Cavabınızı əsaslandırın.

10. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



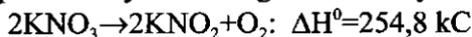
11. 100 q  $MnO_2$  və 100 q  $KMnO_4$ -ın parçalanması zamanı alınan oksigenin həcmi (n.ş.) hesablayın.

**Cavab: 12,87 l, 7,09 l.**

12. Normal şəraitdə 336 ml oksigendə neçə molekul olduğunu hesablayın.

**Cavab: 9,03·10<sup>21</sup>**

13. Aşağıdakı reaksiyaya əsaslanaraq 6,72 l oksigenin alınması (n.ş.) zamanı nə qədər istiliyin udulduğunu hesablayın.



**Cavab: 76,44 kC**

14. Bir kubmetr havada neçə qram oksigen olduğunu hesablayın.

**Cavab: 300 q**

15. Hansı kimyəvi üsuldan istifadə etməklə od almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

16. Oksigenin neçə stabil izotopu var?

17. 100 ml havanı KJ-id məhlulundan keçirdikdə 0,267 q yod ayrılmışdır. Havada ozonun həcm faizini tapın.

**Cavab: 22,4%**

18. Həcmi 750 ml olan və 27°C-də oksigenlə doldurulmuş balonun kütləsi 83,3 q-dır. Boş balonun kütləsi 82,1 q-dır. Oksigenin təzyiqini hesablayın.

**Cavab: 936 mm.**

19. İçərisində oksigen olan balonun 15°C temperaturda təzyiqi 90 atm.-dir. Hansı temperaturda onun təzyiqi 100 atm. olacaqdır?

**Cavab: 47°C**

20. Oksigenlə ozonun hidrogenə görə nisbi sıxlığı 18-dir. Qarışığın faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 75% O<sub>2</sub>, 25% O<sub>3</sub>**

21. Tərkibində 98% metan olan 10 l təbii qazın yandırılması üçün neçə litr (n.ş.) hava lazımdır?

*Cavab: 93,33 l*

22. Həcmi 40 l olan balonda 6000 l oksigen sıxışdırılmışdır. Balonda atmosfer təzyiqini hesablayın.

*Cavab: 150 atm.*

23. Maddələrin oksigendə yanması onların havada yanmasından nə ilə fərqlənir? Cavabınızı əsaslandırın.

24. Nə üçün oksigen dəyişgən valentlik göstərmir? Cavabınızı əsaslandırın.

25. Hansı bəsit maddələrlə oksigen birbaşa reaksiyaya daxil olmur?

26. Oksigenin müəyyən həcmi ozonlaşdırdıqdan sonra onun həcmi 5 l azalmışdır. Neçə litr ozon əmələ gəlmiş və buna neçə litr oksigen sərf olunmuşdur.

*Cavab: 10 l O<sub>3</sub>, 15 l O<sub>2</sub>*

27. 90 qramında 1,5 N<sub>A</sub> qədər oksigen atomu olan X<sub>3</sub>Y<sub>8</sub>O birləşməsinin 0,5 molu neçə qramdır?

*Cavab:*

28. Sualtı işlərdə tənəffüs üçün oksigen və heliumdan ibarət qarışıqdan istifadə edilir. Həmin qarışığın heliuma görə sıxlığı 2,4-ə bərabərdir. Qarışığın faizlə tərkibini tapın.

*Cavab: 20% O<sub>2</sub>*

29. 1000 q 4%-li məhlulda olan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-in parçalanmasından neçə litr (n.ş.) oksigen ayrılır?

*Cavab: 13,2 l*

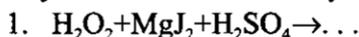
30. Dördüncü qrupda yerləşən elementin oksigenli birləşməsinin tərtibi 17,75-dir. Qarışıqda ozonun kütlə və həcm faizini hesablayın.

*Cavab: 22,0%, 29,75%*

31. 4:1-ə həcm nisbətində olan 120 l CH<sub>4</sub> ilə C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> qarışığını yandırmaq üçün neçə litr (n.ş.) oksigen lazımdır?

*Cavab: 276 l*

32. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



3.  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \dots$   
 4.  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{AuCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow \dots$

33. Havada həcm etibarı ilə 21% oksigen vardır. Normal şəraitdə oksigenin havada parsial təzyiqi nə qədərdir?

**Cavab: 159,6 mm.**

34. 98% metanı olan bir həcm təbii qazın yandırılması üçün neçə həcm oksigen lazımdır?

**Cavab: 1,96**

35.  $\text{KClO}_3$  və  $\text{KCl}$ -dan ibarət qarışığın qızdırılması zamanı 6,72 l (n.ş) qaz ayrılmışdır. İlkin qarışıqda  $\text{KCl}$ -in %-lə miqdarını hesablayın:

**Cavab: 51%**

36.  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  tərkibli karbohidrogenin 4 molunun tam yanmasına neçə mol oksigen sərf olunur?

**Cavab:  $6n+2$  mol  $\text{O}_2$**

37. Oksigen molekulunun paramaqnit xassəli olmasını molekulyar orbital metoduna əsasən necə izah etmək olar?

38. Təbiətdə oksigen dövrəsinin necə getdiyini konkret misallarla aydınlaşdırın.

39. Nə üçün yerin ozon qatının dağılması ekoloq və həkimlərin böyük narahatlığına səbəb olur?

40. 4 mol kalium-permanqanat parçalandıqda 44 l (n.ş.) oksigen alınmışdır. Bu nəzəri çıxımın neçə faizini təşkil edir?

**Cavab: 98,21%**

41. 40,6 l havanı kalium-yodid məhlulundan keçirdikdə 32,2 q yod ayrılır. Havada ozon və oksigenin həcm payını tapın.

**Cavab: 50%**

42. Qazometrde su üzərində  $23^\circ\text{C}$  və 781 mm təzyiqdə 7,4 l oksigen qazı vardır.  $23^\circ\text{C}$ -də su buxarının təzyiqi 21 mm-dir. Qazometrde oksigenin həcmi (n.ş.) nə qədər olar?

**Cavab: 6,825 l**

43. 6% O<sub>2</sub>, 85% CH<sub>4</sub>, 3% CO, 4,5%CO<sub>2</sub> və 1,5% N<sub>2</sub> –dən ibarət 1 m<sup>3</sup> təbii qazın yanması üçün hansı həcmdə hava lazımdır? Oksigenin havada həcm faizi 21%-dir.

**Cavab: 9,17 m<sup>3</sup>**

44. Dəmir oksidin 10,84 q-na 3,36 l karbon 2-oksidi sərf olunmuşdur. Oksidin formulunu təyin edin.

**Cavab: FeO**

45. Ozonatordan havanı keçirdikdə havanın həcmi 2% azalır. Alınmış qarışığın faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 4,08% O<sub>3</sub>, 14,29% O<sub>2</sub>, 81, 63% N<sub>2</sub>**

46. 50<sup>0</sup>C-də və 1 atm. təzyiqdə olan 10 l oksigenin kütləsini hesablayın.

**Cavab: 12,1 q**

47. 20 l oksigen almaq üçün (n.ş) nə qədər kalium-permanqanat lazımdır?

**Cavab: 282,8 q**

48. Ozon qazı necə təyin olunur? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

49. V<sub>(H<sub>2</sub>)</sub> : V<sub>(CO)</sub> = 1:1 nisbətində 10 l su qazının yanmasına hansı həcmdə hava tələb olunur? Bu zaman hansı maddə və hansı həcmdə (n.ş) alınır?

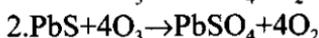
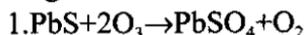
**Cavab: 5 l, 23,8 l**

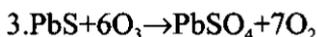
50. 1,0·10<sup>23</sup> sayda oksigen molekulunun 17<sup>0</sup>C temperaturda və 93,31kPa təzyiqdə həcmi hesablayın.

**Cavab: 4,29**

51. Birləşmələrdə oksigen hansı oksidləşmə dərəcələri göstərir və onlardan hansı daha xarakterikdir. Cavabınızı misallarla aydınlaşdırın.

52. Aşağıdakı reaksiyalardan hansı qurğuşun sulfidinin ozonla oksidləşməsi reaksiyasını düzgün əks etdirir?





53. Tutumu 20 l olan balonda  $20^\circ\text{C}$  və  $1\cdot 10^7\text{ Pa}$  şəraitində olan oksigenin kütləsini hesablayın. Normal şəraitdə bu oksigen hansı həcmə malik olar?

*Cavab: 2,6 kq, 1,8 m<sup>3</sup>*

54. Ozonatordan 30 l (n.ş) oksigen buraxılır. Çıxan qaz həmin şəraitdə 25 l həcm tutur. Ozona çevrilmiş oksigenin həcm faizini hesablayın.

*Cavab: 50%*

55. Piritdən bir ton sulfat turşusu almaq üçün sərf olunan oksigenin həcmi hesablayın.

*Cavab: 2050 m<sup>3</sup>*

56.  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{t} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ;  $\Delta H_{298}^0 = -98\text{ kC/mol}$  reaksiyasına əsasən 500 ml 30%-li hidrogen peroksid məhlulunun ( $\rho = 1,135\text{ q/sm}^3$ ) parçalanmasından alınan oksigenin həcmi və ayrılan istiliyin miqdarını hesablayın:

*Cavab: 494, 73 kC*

57.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  və  $\text{BaO}_2$  -in quruluş formullarını yazın.

58. Yavaş oksidləşmə nəyə deyilir? Bu prosesin hansı hallarda fayda, hansı hallarda zərər verdiyinə misallar gətirin.

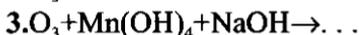
59.  $10 N_A$  ədədi qədər atomu olan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  birləşməsində neçə mol atom oksigen vardır.

*Cavab:*

60. Həcmi 50 l olan balonda 150 mm təzyiqdə oksigen vardır. Həmin temperaturda və 1 atm. təzyiqdə bu qaz nə qədər həcm tutar.

*Cavab: 7500 l*

61. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



62. Hidrogenin oksidlərinin birində 94,12% oksigen vardır. Oksidin formulunu müəyyən edin.

*Cavab: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>*

63. 99,76%  $^{16}\text{O}$ , 0,04%  $^{17}\text{O}$  və 0,2%  $^{18}\text{O}$  izotoplarından təşkil olunmuş oksigenin orta atom kütləsini hesablayın.

64. Məlumdur ki, insan orqanizminin kütləcə 65%-ni oksigen təşkil edir. Sizin orqanizminizdə nə qədər oksigen olduğunu hesablayın.

65. Ozon və oksigen qarışığının heliuma görə sıxlığı 10-dur. Qarışıqda qazların həcm faizini tapın.

*Cavab: 50%  $\text{O}_2$*

66. Həcmi 5 l olan qazometri oksigenlə doldurmaq üçün nə qədər tərkibində 2% KCl olan bertole duzu lazımdır.

*Cavab: 18, 6 q.*

67. 3 kq 3%-li hidrogen-peroksid məhlulunu almaq üçün neçə qram  $\text{BaO}_2$  və neçə litr (n.ş.)  $\text{CO}_2$  lazımdır?

*Cavab: 446 q, 59,3 l*

68. Nə üçün ozon dezinfeksiyaedici xassəyə malikdir? Cavabınızı əsaslandırın.

69. Hidrogen-peroksidin oksidləşdirici və reduksiyaedici xassə göstərdiyi reaksiya tənliklərinə misallar gətirin.

70. Təbii proseslərdə oksigenin rolu nədən ibarətdir? Cavabınızı əsaslandırın.

71. Oksigenin bir molunun  $20^\circ\text{C}$ -də və normal şəraitdə həcmi təyin edin.

*Cavab: 24,04 l.*

72. Kimyəvi reaksiyalardan birində oksigen reduksiyaedici kimi iştirak edir və A maddəsinə əmələ gətirir. A maddəsinin artıqlaması ilə götürülən hidrogenlə qarışığını partladib reaksiya məhsulunu soyutduqda turşu alınır. Alınmış məhlulda turşunun faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 68,9%*

73. Ammonyak və oksigen qarışığının 28 litri Pt katalizatorunun iştirakı ilə yandırılmışdır. Reaksiyadan sonra 6 l oksigen artıq qal-

mışdır. Qaz qarışığının tərkibini təyin edin. Reaksiyadan əvvəl və sonra qazların həcmi eyni şəraitdə ölçülmüşdür

**Cavab:** 7,3 l  $NH_3$ , 20,7 l  $O_2$

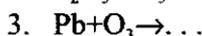
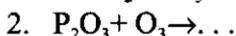
74. Ozonun rezonans quruluşlarını yazın. Ozonun oksigen atomlarından birinin +4 oksidləşmə dərəcəsinə malik olması onun hansı quruluşu ilə izah edilir?

75. 5 kq 3%-li hidrogen-peroksid məhluluna 1,5 kq  $H_2O_2$  əlavə edilmişdir. Alınmış məhlulun faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab:** 9,23%

76. Bəsit və mürəkkəb maddələrin yanmasındakı oxşarlıq və fərq nədədir? Cavabınızı misallar əsasında aydınlaşdırın.

77. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



78.  $0^\circ C$ -də və 700 mm təzyiqdə oksigenin mol ekvivalentinin həcmi hesablayın.

**Cavab:** 6,08 l

79. Metalları qaynaq etdikdə və ya kəsdikdə işlədilən oksigendə rütubət olmamalıdır. Oksigeni qurutmaq üçün 1) mis 2-oksidi, 2) susuz mis 2-sulfatı, 3) kalsium-oksidi işlətmək olarmı? Cavabınızı reaksiya tənliklərinə əsasən izah edin.

80. Qapalı qabda 20 q  $O_2$  ilə 30 q  $NO$  qazları qarışdırılmışdır. Bu zaman alınan  $NO_2$  -nin kütləsini və artıq qalan qazın kütləsini hesablayın.

**Cavab:**

81. Həcmi 50 l olan boş balonun kütləsi 80 kq-dır. Belə balonu  $0^\circ C$  və 150 atm təzyiq altında oksigenlə doldurduqda oksigenin kütləsi ümumi kütlənin neçə faizini təşkil edər?

**Cavab:** 11,78%

82. Elektrolitik üsulla alınmış oksigendə az miqdarda su buxarı və hidrogen qarışığı olur. Oksigeni həmin qarışıqdan necə təmizləmək olar?

83. Hidrogenlə oksigen qarışığının qapalı qabda reaksiyasında 54 q  $H_2O$  alınmış və bu zaman 16 q  $O_2$  artıq qalmışdır. İlk qarışıqda neçə mol oksigen olduğunu hesablayın.

*Cavab: 2 mol  $O_2$*

84. Laboratoriyada və sənayedə ozon necə alınır? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

85. Əvvəlcə oksigenlə doldurulmuş şüşə balonu, sonra isə eyni temperatur və təzyiqdə ozonlaşdırılmış oksigenlə dolu balonu çəkmişlər. Çəkilər arasındakı fərq 0,21 q olmuşdur. Ozonlaşdırılmış oksigendə nə qədər ozon olduğunu hesablayın.

*Cavab: 6,63 q*

86. Ozon molekulunun əmələ gəlməsində hansı tip hibridləşmə və kimyəvi əlaqə mövcud olur?

87. Oksigenin xüsusi çəkisi 1,132 q-dır. 1,36 q oksigen nə qədər həcm tutar?

*Cavab: 1,2 l*

88. Normal şəraitdə hidrogenə görə sıxlığı 15 olan azot və oksigen qarışığından elektrik cərəyanı buraxdıqda həcmi 10% azalmışdır. Reaksiya temperaturunda əmələ gələn qaz qarışığının tərkibini təyin edin.

*Cavab: 0,6həcm  $O_2$ , 0,4 həcm  $NO$ , 0,8 həcm  $N_2$*

89. Ozonun oksigendən fərqli xassələri hansılardır?

90. 89,6 l oksigen normal şəraitdə elektrik boşalması olan ozonatorndan keçirdikdə alınan qazın həcmi 70, 6 l olmuşdur. Bu zaman neçə litr ozon alındığını hesablayın.

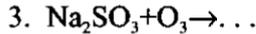
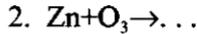
*Cavab: 38 l  $O_3$*

91.  $BaO$  və  $BaO_2$  -dən ibarət 5 q qarışığa sulfat turşusu ilə təsir etdikdə 397 ml (n.ş)  $H_2O_2$  alınır. İlk qarışığın faizlə tərkibini tapın.

*Cavab: 60%, 40%*

92. Oksigenin  $O_2^{2-}$ ,  $O_2^-$  və  $O_2^+$  molekulyar ionları necə əmələ gəlir və bu ionlara uyğun gələn birləşmələr necə adlanır?

93. Aşağıdakı reaksiyaları tamamlayın:



94. Oksigen element və bəsit maddə kimi harada daha çox yayılıbdır?

95. Ozon qazının oksigen qazından kimyəvi cəhətdən daha fəal olmasını necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

### 5. Kükürd və onun birləşmələri

1. Kükürdün təbii birləşmələrini sayın, onların kimyəvi formulalarını yazın və onlarda kükürdün oksidləşmə dərəcəsinə təyin edin.

2. Kükürdün normal və həyəcanlanmış hallarda valentini müəyyənleyin.

3. Kükürdün allotropik modifikasiyaları hansılardır və onlar birbirindən nə ilə fərqlənir?

4. Kükürdün aşağıdakı ardıcılıqla oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsinə uyğun gələn reaksiya tənliklərini tərtib edin.



5. Bir ton kükürd almaq üçün hansı həcmdə (n.ş) 99%-li hidrogen-sulfid lazımdır?

*Cavab: 707 m<sup>3</sup>*

6. Təbii kükürd neçə sabit izotopun qarışığından ibarətdir və bunlar hansılardır?

7. 4,4 qram hidrogen-sulfidi yandırmaq üçün lazım olan havanın həcmi (n.ş) hesablayın.

**Cavab: 22 l.**

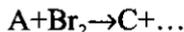
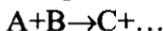
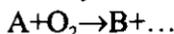
8. Kükürd-4 oksidin hidrogen-sulfidlə reaksiyası nəticəsində 100 q kükürd alınmışdır. Reaksiyaya daxil olan hidrogen-sulfidin həcmi (n.ş) hesablayın.

**Cavab: 46,7 l H<sub>2</sub>S**

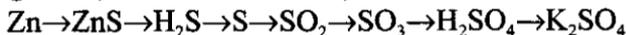
9. Kükürd 6-flüorid oksigendə yanarmı? O oksidləşə bilərmə? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.

10. Kükürd 4-oksidi və kükürd 6-oksidi molekullarına uyğun gələn rezonans quruluşları yazın.

11. Aşağıdakı çevrilmələrə əsaslanaraq A, B, C maddələrini adlandırın və reaksiya tənliklərini yazın.



12. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



13. Metalın sulfatında 20,5% metal vardır. Həmin sulfatda kükürdün faizlə miqdarını tapın?

**Cavab: 26,66% S**

14. Elementlərdən 1 mol kükürd 4-oksidi əmələ gələrkən 332,8 kC istilik ayrılır. Bir qram kükürdün yanması zamanı nə qədər istilik ayrılır?

**Cavab: 10,4 kC**

15. Mis kuporosunda kristallaşma suyunun faizlə miqdarını tapın.

**Cavab: 36%**

16. Tərkibində 40% qarışıq olan 2 kq piritdən alınmış 80%-li sulfat turşusu məhlulunun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 2,45 kq.**

17. Tərkibində 4% kükürd 4-oksidi olan məhlulda sulfat turşusunun faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 4,9%**

18. Hidrogen və oksigen atomları sayca bir-birinə bərabər olan məhlulda sulfat turşusunun faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 73,1%**

19. Hidrogen-sulfidin tərkibində hidrogen və kükürdün olduğunu hansı iki üsulla sübut etmək olar?

20. 4 üsulla kükürd 4-oksidin alınma reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.

21.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  və  $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$  duzlarının quruluş formullarını yazın.

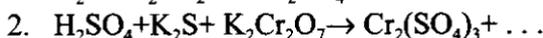
22. Bir ton piriti yandırdıqda nə qədər 60%-li sulfat turşusu məhlulu ( $\rho=1,505 \text{ q/sm}^3$ ) almaq olar?

**Cavab:**

23. 40 q 12%-li sulfat turşusu məhluluna 4 q kükürd 4-oksidi əlavə olunmuşdur. Yeni məhlulun faizlə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 22%  $\text{H}_2\text{SO}_4$**

24. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



25. 0,2 N sulfat turşusu məhlulunun pH-nı hesablayın:

**Cavab: pH=1**

26. Normal şəraitdə 9,8 l hidrogen-sulfidlə 17,5 qram kükürd 4-oksidi arasında gedən reaksiya zamanı neçə qram bərk məhsul alınar?

**Cavab: 21 q.**

27. 3,52 q dəmir 2- və 3-sulfat qarışığı olan məhlulə artıqlaması ilə  $\text{BaCl}_2$  məhlulu əlavə etdikdə 5,85 q çöküntü alınmışdır. Qarışığın %-lə tərkibini hesablayın.

**Cavab: 43,2%  $\text{FeSO}_4$**

28. Qapalı qabda 1,5 l  $\text{H}_2\text{S}$  və  $\text{O}_2$  qarışığı (n.ş) yandırıldıqdan sonra alınan reaksiya məhsulları 49,2 ml suda həll edilmişdir. Bu zaman 1,64%-li sulfid turşusu məhlulu alınmışdır. İlkin qarışıqda qazların həcmi hesablayın.

**Cavab: 0,224 l  $\text{H}_2\text{S}$ , 1,276 l  $\text{O}_2$**

29. 40 kq 20%-li mis 2-sulfat məhlulunu hazırlamaq üçün lazım olan  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  və suyun kütləsini hesablayın.

*Cavab: 12,5 kq  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  və 27,5 5 kq  $\text{H}_2\text{O}$*

30. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



31. 16 q rombik kükürdün yanmasından 148,6 kC, eyni miqdar monoklinik kükürdün yanmasından isə 148,41 kC istilik ayrılır. Verilənlərə əsaslanaraq rombik kükürdün monoklinik kükürdə keçid entalpiyasını hesablayın.

*Cavab: 0,38 kC*

32. Kükürd monooksidin alınmasını əks etdirən reaksiya tənliklərini yazın.

33. Sərbəst kükürd hansı maddələrlə reaksiya zamanı həm oksidləşdirici həm də reduksiyaedici xassəsi göstərir? Cavabınızı reaksiya tənliklərinə əsasən izah edin.

34.  $\text{K}_2\text{S}$  və  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  məhlullarını qarışdırdıqda onların arasında baş verən reaksiyanın molekulyar və ion tənliklərini tərtib edin.

35. A qazının qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -də oksidləşməsindən B-bəsit maddə, C-mürəkkəb maddə və  $\text{H}_2\text{O}$  alınır. A və C maddələri məhlulu öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olaraq çöküntü halında B maddəsini əmələ gətirirlər. A, B və C maddələrinin adını söyləyin və reaksiya tənliklərini yazın.

36. Tərkibində 5 q NaOH olan məhluldan 6,5 l (n.ş) hidrogen-sulfid keçirirlər. Bu zaman hansı duz və nə miqdarda alınır?

*Cavab: 7 q. NaHS*

37. Kükürd atomunda boş d-orbitalın olması onun xassələrinə necə təsir edir? Cavabınızı əsaslandırın.

38. Hidrogen-sulfidi ağzı yuxarı qoyulmuş qaba havanı sıxışdırıb çıxarmaq yolu ilə toplamaq olarmı? Cavabınızı aydınlaşdırın.

39. Sulfat turşusunun suda məhlulunun elektroliz tənliyini tərtib edin.

40. Sulfid turşusu və onun həll olan duzları üçün keyfiyyət reaksiyası hansıdır?

41. 6,8 q hidrogen-sulfidin normal şəraitdə həcmi hesablayın.

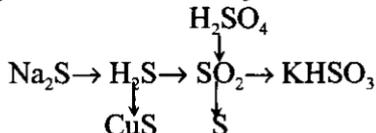
*Cavab: 4,48 l*

42. 5 kq kükürd almaq üçün 75%-li hidrogen-sulfiddən (n.ş) neçə litr sərf olunmalıdır?

*Cavab:*

43. Kükürdün allotropik şəkildəyişmələrindən birinin molekül kütləsi 256 q-dır. Allotropik şəkildəyişmədə atomların sayını təyin edin və quruluş sxemini verin.

44. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



45. 3 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  məhlulun 95%-i ionlarına tam dissosiasiya etmişdir. Məhlulda  $[\text{H}^+]$  və  $[\text{SO}_4^{2-}]$  ionların qatılığını hesablayın.

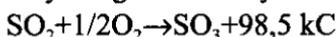
*Cavab: 5,7 mol/l  $[\text{H}^+]$ , 2,85 mol/l  $[\text{SO}_4^{2-}]$*

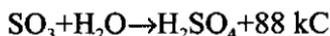
46. Nə üçün sulfat turşusunun kontakt üsulu ilə istehsalı zamanı kükürd 6-oksüd suda yox, qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -da həll edilir?

47. Bəzən qışda pəncərə çərçivələrinin arasına içərisində qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$  olan qab qoyulur. Bunu nə məqsədlə edirlər və nə üçün qabı yuxarıya qədər sulfat turşusu ilə doldurmaq olmaz?

48. Niyə hidrogen-sulfidi qatı sulfat turşusundan keçirməklə qurutmaq olmaz?

49. Aşağıdakı termokimyəvi tənliklərə əsaslanaraq 10 kq  $\text{H}_2\text{SO}_4$  alınanda nə qədər istilik ayrıldığını hesablayın.

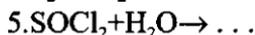
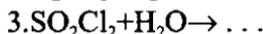
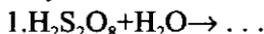




50. Tərkibində 70% FeS<sub>2</sub> olan 5 ton piritin yanması üçün normal şəraitə gətirilmiş havanın həcmi hesablayın.

*Cavab: 8555 m<sup>3</sup>*

51. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



52. Tərkibində 15% qarışığı olan 120 q FeS –dən alınmış hidrogen-sulfidin 2 l suda həll edilməsi zamanı alınan məhlulun faizlə qatılığını hesablayın.

*Cavab: 1,93%*

53. 5%-li oleum almaq üçün 40%-li ( $\rho = 1,31 \text{ q/sm}^3$ ) sulfat turşusunun 200 ml-nə 20%-li oleumdan nə qədər əlavə etmək lazımdır?

*Cavab: 4745 q*

54. Kükürdün süni yolla alınmış izotoplarını göstərin.

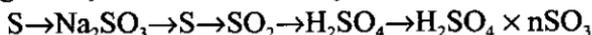
55. Hansı maddələrə sulfanlar deyilir?

56. Hidrogen-sulfid sənayedə və laboratoriyada necə alınır? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

57. 200 q 8%-li sulfat turşusu məhlulu üzərinə 50 q 12%-li NaOH məhlulu əlavə edilmişdir. Alınmış məhlulda natrium-hidro-sulfatın kütləsini hesablayın.

*Cavab: 18 q.*

58. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini tərtib edin.



59. Bir litr 20%-li məhlul hazırlamaq üçün neçə millilitr 70%-li sulfat turşusu məhlulu götürmək lazımdır.

**Cavab: 201,3 ml**

60. 0,5 M sulfat turşusu məhlulunda hidrogen və hidroksid ionlarının qatılığını tapın.

**Cavab:  $10^{-1}$  mol/l  $[H^+]$ ;  $10^{-13}$  mol/l  $[OH^-]$**

61. 1,5 saat müddətində sulfat turşusu məhlulundan 5A cərəyan keçmişdir. Bu zaman ayrılan hidrogen və oksigenin həcmi və elektroliz zamanı parçalanan suyun kütləsini hesablayın.

**Cavab: 3,14 l  $H_2$ , 1,57 l  $O_2$ , 0,14 mol  $H_2O$**

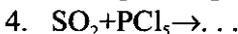
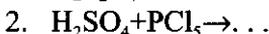
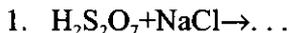
62. Duru və qatı sulfat turşularının metallara təsiri bir-birindən nə ilə fərqlənir? Cavabınızı əsaslandırın.

63. Politionat turşusu və politionatları necə almaq olar?

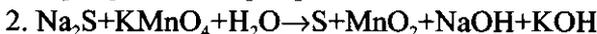
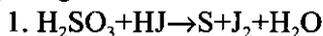
64. Sulfat turşusunun kontakt və nitroz üsulları ilə alınması proseslərinin reaksiya tənliklərini yazın.

65. Kalsium-sulfidin hidroliz reaksiyasının molekulyar və ion tənliklərini yazın.

66. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



67. Reaksiyaları elektron balansı üsulu ilə əmsallaşdırın. Küürdün hansı reaksiyada oksidləşdirici, hansında reduksiyaedici olduğunu göstərin.



68. Sıxlığı  $1,29 \text{ q/sm}^3$  olan 5M sulfat turşusu məhlulunun faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 38%**

69.  $S^{-2}$ ,  $SO_3^{2-}$  və  $SO_4^{2-}$  ionları vəsfi olaraq necə təyin olunur?

70. Kükürd atomunun və sulfid ionunun elektron formülünü yazın.

71. Aşağıdakı turşulardan hansı qüvvətlidir və nə üçün?

1)  $H_2SO_4$  və ya  $H_2SO_3$ ; 2)  $H_2SO_4$  və ya  $H_2SeO_4$

72. 0,1 natrium-tiosulfat məhluluna artıqlaması ilə  $H_2SO_4$ -lə təsir etdikdə 4,8 q kükürd alınır. Bu reaksiya üçün götürülmüş natrium-tiosulfat məhlulunun həcmi hesablayın.

*Cavab: 1,5 l.*

73. Götürülmüş 100 qr natrium-sulfit məhlulu 100 ml 0,2 M yod məhlulunu rəngsizləşdirir. İlkin natrium-sulfit məhlulunun faizlə qatılığını hesablayın.

*Cavab: 2,25 %*

74. 200 millitridə 1,96 q  $H_2SO_4$  olan məhlulun normallığını hesablayın.

*Cavab: 0,2 N*

75. 500 ml 0,5 N sulfat turşusu məhlulu hazırlamaq üçün neçə millilitr 2N sulfat turşusu məhlulu lazım olduğunu hesablayın.

*Cavab: 125 ml*

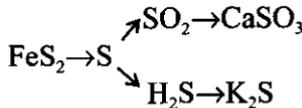
76.  $FeS$  və  $FeS_2$  qarışığının 20,8 qramının yanması zamanı 6,72 l (n.ş) qaz şəkilli məhsul alınır. Yanma zamanı əmələ gələn bərk qalığın kütləsini hesablayın.

*Cavab: 16 q  $Fe_2O_3$*

77.  $S+O_2 \rightarrow SO_2$  reaksiyasında kükürd 4-oksidin əmələgəlmə entalpiyası  $-296,9$  kC/mol-dur. 12 qram kükürdün yanması zamanı nə qədər istilik ayrılacaqdır.

*Cavab: 111,3 kC*

78. Aşağıdakı çevrilmələrə uyğun gələn reaksiya tənliklərini tərtib edin.



79. Barium-sulfatın mümkün olan üsullarla alınmasına misallar gətirin.

80. Nə üçün hidrogen-sulfid və sulfidlər ancaq reduksiyaedici, kükürd 4-oksüd və sulfitlər həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici, kükürd 6-oksüd və sulfatlar isə ancaq oksidləşdirici xassə göstərirlər? Hər birinə aid reaksiya tənliklərini yazmaqla səbəbini izah edin.

81. 33,6 l  $\text{SO}_2$  və 44,8 l  $\text{H}_2\text{S}$ -dən ibarət olan qaz qarışığının (n.ş) hidrogenə görə nisbi sıxlığını tapın.

**Cavab: 23,43**

82. 500 q 84%-li sulfat turşusu məhlulu hazırlamaq üçün nə qədər sulfat anhidridi və 49%-li sulfat turşusu lazımdır?

**Cavab: 238 q  $\text{SO}_3$ , 262 q 49%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  məhlulu**

83.  $3,01 \cdot 10^{23}$  sayda kükürd 6-oksüd molekulunu nə qədər suda həll etmək lazımdır ki, 9,8%-li məhlul alınsın?

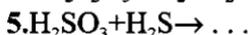
**Cavab: 460 q.**

84. Sink-sulfid, hava və sudan sulfat turşusunu necə almaq olar? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

85. Kükürd 4-oksüd və kükürd 6-oksüdün laboratoriyada və sənayedə alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın.

86. Kükürdün allotropik şəkildəyişmələrindən adi şəraitdə hansı daha davamlıdır?

87. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



88. 40 q 10%-li məhlul hazırlamaq üçün nə qədər susuz  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  lazımdır və o nə qədər  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -ya müvafiq gəlir.

**Cavab: 30,65 q su və 9,35 q  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$**

89. 4,48 l (n.ş) hidrogen-sulfidin oksigen artığında yanma məhsulu 57,4 ml 20%-li  $\text{NaOH}$  məhlulunda ( $\rho = 1,22$  q/ml) udulur. Bu zaman alınan məhlulda maddələrin kütlə payını (%-lə) və bu məh-

lula  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -in artıq miqdarı ilə təsir etdikdə ayrılan çöküntünün kütləsini hesablayın.

**Cavab:** 6%  $\text{NaHSO}_3$ , 21,9%  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , 24 q  $\text{CaSO}_3$

90. Sulfat turşusunun sənayedə istehsalı zamanı xammal kimi hansı maddələrdən istifadə edilir?

91. «Kükürd çiyəyi»ni necə almaq olar?

92. Dəmir 2-sulfid, civə 2-sulfid və kalium-sulfiddən ibarət olan qarışığı bir- birindən necə ayırmaq olar?

93. 20%-li sulfat turşusunun ( $\rho=1,14$ ) normallığını hesablayın.

**Cavab:** 4,65 N

94. Tərkibində qarışıq olan 10 ton piritin yanmasından  $3500 \text{ m}^3$  (n.ş)  $\text{SO}_2$  qazı alınmışdır. Qarışığın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab:** 6,29%

95. Natrium-sulfat və sulfiti hansı nisbətdə qarışdırmaq lazımdır ki, alınan qarışığın 160 q-da oksigenin miqdarı kükürdün miqdarından 1,8 dəfə çox olsun?

**Cavab:** 100 q  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; 60 q  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

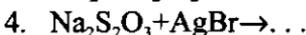
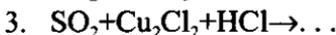
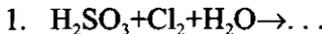
96. 100 q 96%-li sulfat turşusu məhlulunu oleuma çevirmək üçün lazım olan  $\text{SO}_3$ -ün kütləsini hesablayın.

**Cavab:**

97. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini tərtib edin.



98. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



99. Tiosulfat turşusu ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) və tiosulfatları, piosulfat turşusu ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ) və piosulfatları, persulfat turşusu ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ) və persulfatları necə almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

**100.** Kükürd 4-oksidin təsirindən boyalar rəngsizləşir və vaxt keçdikcə rəng bərpa olunur. Bu hadisənin səbəbini necə izah etmək olar?

**101.** 20 ml-də 1,74 q  $K_2SO_4$  həll edilmiş məhlulun molyar qatılığını hesablayın.

**Cavab: 0,5 M.**

**102.** 0,6 mol natrium-sulfitlə turşunun reaksiyasından alınmış kükürd 4-oksidin 95 kPa və  $20^\circ C$ -də həcmi hesablayın.

**Cavab: 15,38 l.**

**103.** 91%-li  $H_2SO_4$  məhlulunda nə qədər  $SO_3$  həll etmək lazımdır ki, 30%-li oleum alınsın?

**Cavab: 100 q.**

**104.**  $Na_2S_2$ ,  $FeS_2$ ,  $H_2S_2$  və  $H_2S_3$  birləşmələrinin quruluş formullarını tərtib edin və onları adlandırın.

**105.** İlk dəfə xlorlardan mühafizə olunmaq üçün natrium-tiosulfat məhlulu hopdurulmuş süzgecdən istifadə etmişlər. Ancaq bu zaman müəyyən olunmuşdur ki, digər bir qazla zəhərlənmə baş verir. Bu qaz hansıdır və o necə əmələ gəlir? Həmin qazdan qorunmaq üçün nə etmək lazımdır? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla izah edin.

**106.** Karbon-disulfidin standart əmələgəlmə entalpiyası  $\Delta H_{298}^0 = 62,7$  kC/mol-dur. 38 q  $CS_2$ -in yanması zamanı ayrılan istiliyin miqdarını hesablayın.

**Cavab: 524,8 kC.**

**107.** Nə üçün havada bir müddət saxlanılan natrium-sulfit məhlulu barium-xloridlə turşularda həll olmayan çöküntü verir?

**108.** Kükürdün allotropik modifikasiyaların qarşılıqlı çevrilməsi hansı şəraitdə mövcuddur?

**109.** Tərkibində 45% kükürd olan 320 q dəmir kolçedanından 500 q 80%-li sulfat turşusu məhlulu alınmışdır. Sulfat turşusunun çıxımını hesablayın.

**Cavab: 90,7 %**

110. 600 ml 0,8 M hiposulfit məhlulu hazırlamaq üçün 75,85 q susuz hiposulfit həll edilmişdir. Hiposulfitin molekül kütləsini hesablayın.

**Cavab: 158 q**

111. Tərkibində 24% FeS<sub>2</sub> olan 1 ton filizdən nə qədər 40%-li oleum almaq olar? Məhsulun çıxımı 95%-dir.

**Cavab: 345 kq**

112. Kükürdün fiziki xassələrini sadalayın.

113. Kükürdün laboratoriyada alınma reaksiyalarını yazın.

114. Kükürdün tətbiq sahələrini sadalayın.

115. 100 ml 8%-li ( $\rho=1,07$  q/ml) natrium-sulfat məhluluna neçə qram Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O əlavə etmək lazımdır ki, həll olan maddənin kütlə payı (%-lə) 2 dəfə artsın?

**Cavab: 30,5 q**

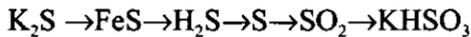
116. 16 q sulfat turşusu məhlulu üzərinə artıq miqdarda BaCl<sub>2</sub> əlavə edilmişdir. Bu zaman 5,7 q çöküntü alınmışdır. İlk məhlulda sulfat turşusunun faizlə miqdarını tapın.

**Cavab: 15%**

117. Cu, C və Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ün 4:2:1 mol nisbətində götürülmüş ardıcılıqdan qarışıqın 2,2 qramını tam həll etmək üçün hansı həcmdə 96%-li sulfat turşusu məhlulu ( $\rho=1,84$  q/ml) lazımdır.

**Cavab: 4,2 ml**

118. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



119. Tionil-xloridi (SOCl<sub>2</sub>) və sulfuril-xloridi necə almaq olar? Bunlara anhidrid kimi baxmaq olarmı? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla əsaslandırın.

120. 8 %-li məhlul hazırlamaq üçün 27,8 q FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O-nı neçə millilitr suda həll etmək lazımdır.

**Cavab: 162,2 q**

121. Doymuş CuSO<sub>4</sub> məhlulunun 280 q-nı 60°C-dən 20°C-yə qədər soyutduqda neçə qram kristallaşar? Susuz CuSO<sub>4</sub>-ın 60°C-də həllolma qabiliyyəti 40 q, 20°C-də isə 20,7 q-dır.

**Cavab: 68,26 q**

122. Natrium-tiosulfatda kükürd atomlarının oksidləşmə dərəcələrinin cəmi nə qədərdir?

123. 350 q 9%-li NaOH məhlulundan 17 qram hidrogen-sulfid qazı buraxılmışdır. Alınmış məhlulda suyun kütləsini tapın.

**Cavab: 332,7 q**

124. Nə üçün tiosulfat turşusu tez parçalanır?

125. 50% kükürd və 50% oksigendən ibarət olan birləşmədə kükürdün ekvivalentini hesablayın.

**Cavab:**

126. Tərkibi  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  və  $\text{NaCl}$ -dən ibarət 20 q qarışıq suda həll edildi. Alınmış məhlulun yarısına artıq miqdarda  $\text{CuSO}_4$  məhlulu əlavə edildi və bu zaman 4,8 q çöküntü alındı. İlk məhlulun digər yarısına isə artıq miqdarda  $\text{BaCl}_2$  məhlulu əlavə edildi. Nəticədə 4,66 q çöküntü əmələ gəldi. İlk qarışıqda duzların faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 39%  $\text{Na}_2\text{S}$ , 29,3%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 31,7%  $\text{NaCl}$**

127. Qatı sulfat turşusunun kükürdə təsirindən 326 q kükürd qazı alınmışdır. Bu zaman nə qədər kükürd sərf olunmuşdur?

**Cavab:**

128. Kükürdün əmələ gətirdiyi mühüm turşuları sayın. Hər turşunun oksidləşdirici, reduksiyaedici xassələrini xarakterizə edin. Turşunun tərkibində olan hansı ionun ona oksidləşdirici və reduksiyaedici xassə verdiyini göstərin. Adları çəkilən turşuların duzlarının ümumi adlarını söyləyin.

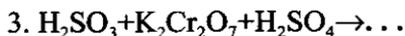
129. Natrium-sulfiti natrium-tiosulfatdan hansı xassəsinə görə fərqləndirmək olar? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

130. Oleum turşusu dəmir sistemlərdə daşınır. Onun qurğuşun sistemlə əvəz etmək olarmı? Nə üçün dəmir oleumda həll olmur?

131.  $\text{SO}_2$  və  $\text{SO}_3$  –molekulunda kükürd atomunun hibridləşmə dərəcəsi  $sp^3$ -dir. Bu molekullar polyardırmı? Onların fəza quruluşu necədir?

132. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.





133. Kükürd 4-oksüd necə təyin olunur? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla izah edin.

134. Qatı sulfat turşusunu digər turşulardan necə fərqləndirmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

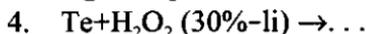
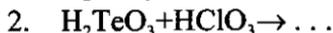
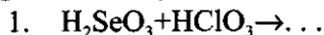
135.  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  və  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  duzlarının tətbiq sahələrini göstərin.

### 6. Selen, tellur, polonium

1. Selen, tellur və poloniumu dövrü sistemdəki mövqeyinə görə xarakterizə edin, atomların quruluş sxemlərini və elektron formullarını tərtib edin.

2. Selen, tellur və poloniuma təbiətdə hansı şəkildə rast gəlinir?

3. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



4. 30 qram kalium-selenid natrium-nitratla birgə əridilərək üzərinə sulfat turşusu əlavə edilmişdir. Bu zaman alınan selenat turşusunun kütləsini tapın.

**Cavab: 27,67 qr.**

5. Selen, tellur və poloniumun normal və həyəcanlanmış hallarının ümumi sxemini göstərin.

6.  $\text{SO}_2$ - $\text{SeO}_2$ - $\text{TeO}_2$ - $\text{PoO}_2$  sırasında turşu oksidi xassəsi necə dəyişir?. Cavabınızı əsaslandırın.

7. Selenin radioaktiv izotopunu göstərin. O, nə kimi praktik əhəmiyyət daşıyır?

8.  $160^{\circ}\text{C}$ -də tellur su ilə reaksiyası zamanı oksidləşir. 0,1 q tellurdan hansı qazı və hansı həcmdə almaq olar.

*Cavab: 0,035 l.*

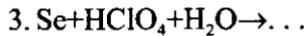
9.  $\text{H}_2\text{S}-\text{H}_2\text{Se}-\text{H}_2\text{Te}$  sırasında birləşmələrin oksidləşdiricilik və reduksiyaedicilik xassəsi necə dəyişir?

10. Tellurun izotoplarını göstərin. Bunlardan neçəsi və hansılar davamlıdır?

11. Selen və tellurdan ibarət 0,3 q qarışığın duru xlorid turşusuna təsiri nəticəsində 24 ml (n.ş) hidrogen ayrılmışdır. İlkin qarışığın faizlə tərkibini tapın.

*Cavab: 54,7%, 45,3%*

12. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



13.  $\text{H}_2\text{O}-\text{H}_2\text{S}-\text{H}_2\text{Se}-\text{H}_2\text{Te}$  sırasında birləşmələrin termiki davamlılığı və turşuluq xassəsi necə dəyişir?

14. Kalium-selenatın  $\text{SO}_2$  ilə qarşılıqlı təsirindən 0,987 q şüşəyə-bənzər ağ rəngli çöküntü olan  $\text{SeO}_3$  alınmışdır. Reaksiyaya daxil olan  $\text{SO}_2$ -nin həcmi (n.ş) hesablayın.

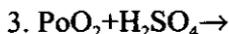
*Cavab: 0,17 l*

15. Selen, tellur və poloniumun tətbiq sahələrini sadalayın.

16.  $\text{H}_2\text{SO}_3-\text{H}_2\text{SeO}_3-\text{H}_2\text{TeO}_3$  sırasında turşuluq xassəsi necə dəyişir?

17. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:





18. Selenin neçə izotopu vardır və onlar hansılardır?

19.  $\text{SeO}_2$  suda və qələvilərdə həll olur,  $\text{TeO}_2$  suda həll olmur, qələvilərdə isə həll olur,  $\text{PoO}_2$  yalnız turşularda həll olur. Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın. Göstərilən oksidlər arasında turşu və əsasi xassəsinin dəyişməsi haqqında nəticə çıxarın.

20. Selen, tellur və poloniumun fiziki xassələrini söyləyin.

21. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:

1.  $\text{Se} + \text{HNO}_3(\text{qatı}) \rightarrow \dots$
2.  $\text{Te} + \text{HNO}_3(\text{qatı}) \rightarrow \dots$
3.  $\text{Po} + \text{HNO}_3(\text{qatı}) \rightarrow \dots$

22. Kalium-selenit və ammonium-selenatın hidroliz reaksiyası tənliyini tərtib edin.

23. Selen, tellur və poloniumun oksigenli birləşmələrini sadalayın. Bu oksidləri necə almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini yazın.

24.  $\text{SeO}_2$  və  $\text{TeO}_2$ -dən ibarət 5 q qarışıq  $\text{SO}_2$  ilə reduksiya edildi. Alınmış məhsulun su ilə reaksiyasından 0,3 q (n.ş) qaz ayrıldı. İlk qarışıqın tərkibini müəyyən edin.

*Cavab: 1,14 q, 3,86 q.*

25. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:

1.  $\text{K}_2\text{SeO}_4 + \text{SO}_3 \rightarrow \dots$
2.  $\text{Au} + \text{H}_2\text{SeO}_4 \rightarrow \dots$
3.  $\text{H}_2\text{SeO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \dots$

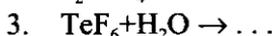
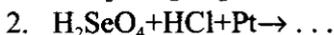
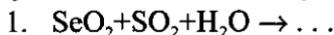
26. Selen, tellur və poloniumun kimyəvi xassələrini qeyd edin və müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

27. Aşağıdakı şəkildə müşahidə olunan rabitə enerjisinin qiymətinin dəyişməsinə necə izah etmək olar. Cavabınızı əsaslandırın. Rabitə enerjisi qiymətinin aşağıdakı şəkildə müşahidə olunan dəyişməsinə necə izah etmək olar.

Rabitə E-E	O-O	S-S	Se-Se	Te-Te
E, kC/mol	138	213	183	138

28. Selen, tellur və poloniumun qatı nitrat turşusu ilə reaksiyasının tənliklərini tərtib edin və elektron balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

29. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



30. VI A qrup elementlərində ionlaşma enerjisinin, elektrona qohumluğun və elektromənfiyyətin qiymətinin qanunauyğun dəyişməsinə izah edin.

31. Kütləsi 5 q olan selenat turşusunun üzərinə qatı HCl əlavə edilmişdir. Bu zaman 0,463 l (n.ş) xlor qazı ayrılmışdır. Reduksiya olunan selenat turşusunun faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 59, 88%**

32. VIA qrup elementləri üçün birləşmələrdə hansı rabitə növü yaratmaq daha xarakterikdir və nə üçün?

33. Selen, tellur və poloniumun halogenlərlə əmələ gətirdikləri birləşmələrin formullarını yazın. Bu birləşmələri necə almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib edin.

34.  $n\text{H}_2\text{O} \cdot \text{EO}_3$  (x-su molekullarının sayı, E=S, Se, Te, Po) ümumi formuluna malik turşunun forma və xassələri S-dən Po doğru getdikcə necə dəyişir?

35. Selen və tellur elementlərinin isti qələvi məhlulu ilə qarşılıqlı təsiri reaksiyasının tənliklərini tərtib edin.

36. Eyni qatılıqlı  $K_2SO_3$  və  $K_2SeO_3$  duzları məhlullarının hansında hidroliz dərəcəsi böyük olar?

37. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:

1.  $H_2TeO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow \dots$
2.  $Te + KOH \rightarrow \dots$
3.  $Te + H_2O \rightarrow \dots$
4.  $TeO_2 + KOH \rightarrow \dots$
5.  $TeO_3 + NaOH \rightarrow \dots$
6.  $TeCl_4 + SO_2 + H_2O \rightarrow \dots$

38.  $PoO_2$  qələvilərlə hansı şəraitdə reaksiyaya daxil olur? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

## 7. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Cədvələ əsasən doğru olan cavabı müəyyən edin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
adi şəraitdə		
1.	$H_2 + S \rightarrow$	$H_2S$
2.	$2Na + S \rightarrow$	$Na_2S$
3.	$Hg + S \rightarrow$	$HgS$
4.	$S + 3F_2 \rightarrow$	$SF_6$
5.	$2S + Cl_2 \rightarrow$	$S_2Cl_2$

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

2. VI A qrup elementlərini reduksiyaediciliyinin artması sırası ilə düzün.

Maddələr	Əmələ gəlmə istiliyi, kC/mol
$H_2X$	-142,12
$H_2Y$	20,9
$H_2Z$	-79,42
$H_2T$	288,3

A) X,Y,Z,T; B) T,Z,Y,X; C) T,Y,Z,X;  
D) Y,Z,T,X; E) T,Y,X,Z.

3. Cədvələ əsasən hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	$CuFeS_2$	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	$PbS$	$ZnS$
A	xalkopirit	mirabilit	qalenit	sfalerit
B	xalkozin	mirabilit	sfalerit	qalenit
C	xalkopirit	millirit	epsomit	sfalerit
D	qalenit	xalkopirit	qalenit	ratit
E	tenardit	mirabilit	qalenit	sfalerit

4. Hansı cavabda sulfat turşusunun alınmasında xammal kimi istifadə edilə bilən təbii birləşmələr verilmişdir?

A	CuS	Cu <sub>2</sub> S	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	FeS	FeS <sub>2</sub>
B	FeS <sub>2</sub>	S	H <sub>2</sub> S	NaSO <sub>4</sub> · 10H <sub>2</sub> O	ZnS
C	ZnS	PbS	S	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	FeS
D	Cu <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	PbS	ZnS	CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O
E	BaSO <sub>4</sub>	FeS <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Na <sub>2</sub> S	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O

5. Cədvələ əsasən doğru olan cavabı müəyyən edin.

	Əsasi xassəli	Turşu xassəli
1.	Na <sub>2</sub> S	CS <sub>2</sub>
2.	Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> S
3.	CaS	SiS <sub>2</sub>
4.	SiS <sub>2</sub>	AlS <sub>2</sub>
5.	BaS	S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>

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

6. Hansı halda qatı H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-dən istifadə olunub?

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
1.	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →	12C + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 11H <sub>2</sub> O
2.	PCl <sub>5</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →	ClSO <sub>2</sub> OH + POCl <sub>3</sub> + HCl
3.	Fe + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →	FeSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub>
4.	C + 2H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →	CO <sub>2</sub> + 2SO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O
5.	2NaCl + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HCl

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

7. Hansı halda elementlərin təbii izotoplarının sayı düzgün verilmişdir?

	O	S	Se	Te
A	3	4	6	8
B	3	2	8	4

C	2	3	6	2
D	4	4	8	6
E	3	3	4	6

8.  $H_2S$ -lə reaksiyaya daxil olan maddələr sırasını göstərin.

A	$P_2O_5$	$H_2SO_3$	$SO_3$	Si	$F_2$
B	$HNO_3$	$CaSO_4$	$CuO$	KCl	Ag
C	$CuCl_2$	$H_2SO_3$	$SO_2$	$H_2SO_4$	$HNO_3$
D	$Pb(NO_3)_2$	$O_2$	$SO_3$	Cu	$AgCl$
E	$CO_2$	Ag	$H_2SiO_3$	NaCl	$KNO_3$

9. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı müəyyən edin.

	$H_2S_2O_5$	$H_2S_2O_7$	$HSNO_5$	$H_2S_2O_3$
A	pirosulfid	pirosulfat	sulfoksil	tiosulfat
B	persulfat	pirosulfat	aminosulfat	ditionat
C	pirosulfid	ditionat	sulfoksil	trisulfat
D	pirosulfid	pirosulfat	nitrozil sulfat	tiosulfat
E	polisulfan	pirosulfat	nitrozil sulfat	tiosulfid

10. Adi şəraitdə getməsi mümkün olmayan reaksiya tənliklərini göstərin.

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1	$2Fe+6H_2SO_4(qatı)\rightarrow$	$Fe_2(SO_4)_3+3SO_2+6H_2O$
2	$2Al+6H_2SO_4(qatı)\rightarrow$	$Al_2(SO_4)_3+3SO_2+6H_2O$
3	$Pb+3H_2SO_4(qatı)\rightarrow$	$Pb(HSO_4)_2+SO_2+2H_2O$
4	$nH_2O+H_2SO_4(qatı)\rightarrow$	$H_2SO_4 \cdot nH_2O$
5	$SO_3+H_2SO_4(qatı)\rightarrow$	$H_2S_2O_7$

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

11. Hansı cavabda elementlərin allotropik modifikasiyalarının sayı düzgün verilmişdir?

	O	S	Se	Te
A	3	3	6	3
B	2	4	8	4
C	2	3	6	2
D	3	2	2	2
E	3	3	2	6

12. Kükürd 4-oksidin təyininə istifadə olunan reaksiya tənliklərini göstərin.

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
1	$J_2+SO_2+2H_2O \rightarrow$	$H_2SO_4+2KJ$
2	$Br_2+SO_2+2H_2O \rightarrow$	$H_2SO_4+2HBr$
3	$NO_2+H_2O+SO_2 \rightarrow$	$H_2SO_4+NO$
4	$2KMnO_4+5SO_2+2H_2O \rightarrow$	$2H_2SO_4+K_2SO_4+2MnSO_4$
5	$2HNO_3+SO_2 \rightarrow$	$H_2SO_4+2NO_2$

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

13. Cədvələ əsasən hansı cavabda maddələrin adı düzgün verilmişdir?

	$ClSO_2OH$	$SOCl_2$	$S_2Cl_2$	$SO_2Cl_2$
A	sulfuril-xlorid	xlor-sulfan	kükürd monoxlorid	tionil-xlorid
B	xlorsulfon	sulfuril-xlorid	kükürd monoxlorid	tionil-xlorid
C	xlorsulfon	sulfuril-xlorid	kükürd di-xlorid	tionil-dixlorid
D	tionil-xlorid	kükürd mono xlorid	sulfuril xlorid	xlorsulfan
E	hidrokso-xlorid	xlorsulfon	kükürd monoxlorid	tionil-xlorid

14. Deyilmiş fikirlərdən hansılar doğrudur?

1.	Kükürd tozu üzümçülükdə ziyanvericilərə qarşı mübarizədə istifadə olunur.
2.	Natrium sulfidən qara barıt və kibritin hazırlanmasında istifadə edilir.
3.	Tellurdan rezin sənayesində və şüşə istehsalında istifadə edilir.
4.	Kükürd 6-oksiddən sulfat turşusunun istehsalında və qazların qurudulmasında istifadə edilir.
5.	Selendən kauçukun vulkanlaşdırılmasında istifadə edilir.

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

15. Cədvələ əsasən VI A qrup elementlərini kimyəvi aktivliyin artması sırası ilə düzün.

	Nisbi elektromənfilik	Yer qabığında yayılması kütləçə, %
X	2,4	$6 \cdot 10^{-5}$
Y	3,5	47,2
Z	2,0	$2 \cdot 10^{-14}$
T	2,6	$5 \cdot 10^{-2}$
M	2,1	$1 \cdot 10^{-6}$

A) X,Y,Z,T,M; B) Z,M,X,T,Y; C) M,T,Z,Y,X;

D) Z,M,X,Y,T; E) X,Z,T,Y,M

16. Hansı reaksiyalarda kükürd oksidləşdiricidir?

	Reaksiyaya daxil olan maddələr	Reaksiya məhsulları
1	$3S + 6NaOH \xrightarrow{t}$	$2Na_2S + Na_2SO_3 + 3H_2O$
2	$2P + 5S \xrightarrow{t}$	$P_2S_5$
3	$2H_2 + SO_2 \xrightarrow{t}$	$2H_2O + S$
4	$Fe + H_2SO_4 \rightarrow$	$FeSO_4 + H_2$
5	$Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow$	$Al(OH)_3 + 3H_2S$

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

17. Hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	PbSe	AgCuSe	AuAgTe <sub>4</sub>	PbTe
A	klaustalit	evkayrit	altant	silvinit
B	umanqit	timmanit	kalaverit	melonit
C	klaustalit	umanqit	silvanit	altant
D	blokit	evkayrit	altant	silvanit
E	klaustalit	evkayrit	silvanit	altant

18. Kükürd 4-oksidlə reaksiyaya daxil olan maddələr sırasını göstərin.

A	HNO <sub>3</sub>	C	H <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>
B	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NaOH	HCl	AgCl	H <sub>2</sub> S
C	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	CuCl <sub>2</sub>	CO
D	H <sub>2</sub> S	CO	HNO <sub>3</sub>	PCl <sub>5</sub>	H <sub>2</sub>
E	C	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O

19. Hansı cavabda turşuların adı düzgün verilmişdir?

	H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	H <sub>6</sub> TeO <sub>6</sub>	H <sub>2</sub> Se <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	H <sub>2</sub> TeO <sub>3</sub>
A	selenit	tellurat	selenat	tellurit
B	selenat	tellurit	piroselenat	tellurat
C	selenit	ortotellurat	piroselenat	tellurit
D	selenid	ortotellurat	selenat	tellurit
E	selenit	tellurat	selenit	ortotellurat

20. Natrium-tiosulfatın fotoqrafiyada tətbiqini əks etdirən reaksiya tənliyini göstərin.

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
A	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +4Cl <sub>2</sub> +5H <sub>2</sub> O→	2H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +2NaCl+6HCl
B	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +KCN→	KCNS+Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
C	AgBr+2Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> →	Na <sub>3</sub> [Ag(S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]+NaBr
D	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Cl <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O→	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +2HCl+S
E	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +2HCl→	H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +2NaCl

## FƏSİL IX

## VII A QRUP ELEMENTLƏRİ

## 1. Qısa xarakteristikası

D.İ.Mendeleyev dövrü sistemin yeddinci qrupun əsas yarımqrupunu flüor (*F*), xlor (*Cl*), brom (*Br*), yod (*J*) və astat (*As*) *p*-elementləri daxildir. Bu elementlər metallarla birbaşa qarşılıqlı kimyəvi təsir zamanı duz əmələ gətirdikləri üçün onları ümumi ad ilə halogenlər adlandırırlar. Belə ki, yunanca «*halogen*» «*duz əmələgətirən*», «*duz doğuran*» deməkdir. Bunlardan

▲ *Flüor* – elementini sərbəst şəkildə ilk dəfə 1886-cı ildə fransız kimyaçısı *A. Muasson* hidrogen-flüoridi susuz halda elektroliz edərkən almışdır. Elementə verilən *ftor* adı yunanca «*ftoros*» sözündən götürülmüşdür ki, bunun da mənası «*dağıdıcı*» deməkdir.

*Flüor təbiətdə birləşmələr şəklində yayılmışdır.* Onun birləşmələrinə dişdə, sümükdə və təbii sulara rast gəliir. O, həmçinin az miqdarda beyində, böyrəklərdə, qanda olur. İnsan orqanizminə flüor su vasitəsilə keçir. Belə ki, suyun hər tonunda 0,2 mq flüor vardır. *Flüor yer qabığında nisbətən geniş yayılmış elementdir.*

————— Flüorun təbii birləşmələri —————

- $Ca_5(PO)_3F$  – flüorapatit
- $CaF_2$  – flüorit
- $Na_3[AlF_6]$  – kriolit

Flüorun bir stabil təbii  $^{19}_9F$  (100%) izotopu vardır. Onun  $^{17}_9F$ ,  $^{18}_9F$  və  $^{20}_9F$  olan süni radioaktiv izotopları da alınmışdır. Bu izotopların yarımparçalanma dövrü uyğun olaraq  $T_{1/2}=66$ ,  $T_{1/2}=107$  və  $T_{1/2}=12$  saniyədir. Bu izotoplar aşağıdakı nüvə reaksiyaları nəticəsində *oksigen* və *neonun* izotoplarına çevrilirlər.

- $^{17}_9F \rightarrow ^{17}_8O + \beta^+ + \nu$ ;
- $^{18}_9F \rightarrow ^{18}_8O + \beta^+ + \nu(\nu^- - \text{neytrino})$
- $^{18}_9F + \bar{e} \rightarrow ^{18}_8O + \nu^-$
- $^{20}_9F \rightarrow ^{20}_{10}Ne + \beta^- + \nu^- (\nu - \text{antineytrino})$

Flüor adi şəraitdə *açıq-sarı* rəngli, xarakterik kəskin iyli, zəhərli qazdır. Bərk halda onun iki modifikasiyası vardır,  $\alpha\text{-F}_2$  və  $\beta\text{-F}_2$ . Hər iki modifikasiya molekulyar kristal qəfəyə malikdir.

▲ *Xlor* - elementi ilk dəfə olaraq 1774-cü ildə isveç kimyaçısı *K.V.Şeyele* tərəfindən kəşf edilmişdir. Lakin o bu elementi «*turşu*» kimi qələmə vermişdir. Məhz, 1810-cu ildə ingilis alimi *H.Devi* onun yeni element olduğunu sübut etmiş və rənginə müvafiq olaraq ona *xlor* adı vermişdir. Bu da yunanca «*chloros*» sözündən götürülmüşdür ki, mənası «*yaşıl*» deməkdir.

*Təbiətdə xlorə yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir.* Onun birləşmələrinə həmçinin bitki və heyvan orqanizmlərində və dəniz suyunda da rast gəlinir.

### ————— Xlorun təbii birləşmələri —————

- $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – bişofit
- $\text{NaCl}$  – qalit
- $\text{KCl}$  – silvin
- $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$  – silvinit
- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Cl}$  – xlorapatit
- $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – karnalit
- $\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  – kainit

Təbii xlor iki stabil izotopun  $^{35}_{17}\text{Cl}$  (75,53%) və  $^{37}_{17}\text{Cl}$  (24,47%) qarışığından ibarətdir. Onun kütlə ədədi 33, 34, 36, 38 və 39 olan süni radioaktiv izotopları da alınmışdır. Bu izotopların yarımparçalanma dövrü uyğun olaraq  $T_{1/2}=2,8$  saniyə,  $T_{1/2}=33$  dəqiqə,  $T_{1/2}=2 \cdot 10^6$  il,  $T_{1/2}=38,5$  və  $T_{1/2}=60$  dəqiqədir. Bu izotopların parçalanması zamanı neytrino ( $\nu$ ) və antineytrino ( $\bar{\nu}$ ) hissəcikləri ayrılır.

- $^{33}_{17}\text{Cl} \rightarrow ^{33}_{16}\text{S} + \beta^+ + \nu$ ;
- $^{39}_{17}\text{Cl} \rightarrow ^{39}_{18}\text{Ar} + \beta^- + \nu^-$
- $^{36}_{17}\text{Cl} + \bar{e} \rightarrow ^{36}_{16}\text{S} + \nu^-$

Adi şəraitdə xlor *sarımtıl-yaşıl* rəngli, kəskin iyli zəhərli qazdır. Bərk halda molekulyar kristal qəfəs əmələ gətirir.

▲ *Brom* –elementini fransız kimyaçısı *A.J.Balar 1828-cı* ildə kəşf etmişdir. Elementə verilən ad iyinə görə yunan sözü olan «*bromos*» sözündən götürülmüşdür ki, bunun da mənası «*üfunət*» deməkdir.

*Brom təbiətdə birləşmələr halında yayılmışdır.* Onun birləşmələrinə həll olmuş şəkildə dəniz (0,006%) və buruq sularında ( $10^{-3}\%$ ) rast gəlinir.

### ————— Bromun təbii birləşmələri —————

#### • *AgBr* – bromarqirit

Qeyd etmək lazımdır ki, brom yer qabığında qələvi və qələvi-torpaq metalların bromidləri şəklində tərkibində xlor olan mineral-larda qarışıq kimi olurlar.

Təbii brom iki stabil izotopdan  $^{79}_{35}\text{Br}$  (50,56%) və  $^{82}_{35}\text{Br}$  (49,44%) ibarətdir. Onun həmçinin bir sıra süni radioaktiv izotopları da alınmışdır.

Brom adi şəraitdə *tünd qırmızı-qonur* rəngli pis iyli, boğucu, asan uçucu ağır mayedir.

▲ *Jod* –elementini sərbəst şəkildə *1811-ci* ildə fransız kimyaçısı *B.Kurtua* dəniz yosunlarının külündən almışdır. Elementə verilən *yod* adı yunanca «*iodes*» sözündən götürülmüşdür və mənası «*bənövşəyi*» deməkdir.

*Yod təbiətdə birləşmələr şəklində tapılır.* Dəniz suyunda, dəniz yosunların külündə və buruq suların tərkibində yoda rast gəlinir.

### ————— Yodun təbii birləşmələri —————

#### • *Ca(JO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>* – lautarit

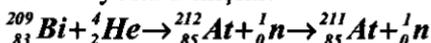
Ümumiyyətlə yoda qələvi metalların duzları şəklində qarışıq kimi xlor minerallarında rast gəlinir.

Jod elementi yalnız bir təbii izotopa  $^{127}_{53}\text{J}$  (100%) malikdir. Lakin onun çoxlu sayda süni radioaktiv izotopları da alınmışdır.

Yod zəif metal parıltısına malik *tünd bənövşəyi* rəngli kristal maddədir. Onun kristal qəfəsin təpə nöqtələrində aralarında zəif ra-

bitə olan ikiatomlu molekullar ( $J_2$ ) yerləşdiyindən qızdırdıqda kristal haldan bir-başə bənövşəyi rəngli buxar hala keçir – yəni «*süblimə*» edir. Yod üzvi həlledicilərdə yaxşı, suda isə pis həll olur.

▲ *Astat* – elementinin mövcudluğu haqqında 1871-ci ildə rus alimi *D.İ.Mendeleyev* xəbər vermiş və onu şərti olaraq «*ekayod*» adlandırmışdır. Bu elementi 1940-cı ildə *Serqe, Karson və Mak-Kenze* aşağıdakı reaksiya üzrə bismutu sürətli  $\alpha$ -hissəcikləri ilə bombardman etməklə süni yolla almışlar.



Astat elementinin mövcud olduğunu isə ilk dəfə avstriya kimyaçıları *B.Karlik və T.Bernert* polonium-218 izotopunun radioaktivliyini öyrənərkən müəyyən etmişlər.

*Astatın təbiətdə miqdarı son dərəcə cüzdür.*

Astat elementinin 20 radioaktiv izotopu məlumdur. Bunlardan ən davamlısı isə  ${}_{85}^{210}\text{At}$  -dur. Onun yarımparçalanma dövrü  $T_{1/2}=8,3$  saatdır.

## 2. VII A qrup elementlərinin əmələ gətirdiyi turşular

### ———— FLÜOR —————

- *HF* – flüorid

### ———— XLOR —————

- *HCl* – xlorid
- *HClO* – hipoxlorit
- *HClO<sub>2</sub>* – xlorit
- *HClO<sub>3</sub>* – xlorat
- *HClO<sub>4</sub>* – perxlorat

### ———— BROM —————

- *HBr* – bromid
- *HBrO* – hipobromit

- $HBrO_2$  – bromit
- $HBrO_3$  – bromat
- $HBrO_4$  – perbromat

---

### YOD

---

- $HJ$  – yodid
- $HJO$  – hipoyodit
- $HBrO_3$  – yodat
- $HJO_4$  – peryodat
- $H_5JO_6$  – ortoyodat
- $H_5JO_5$  – mezoyodat
- $H_4J_2O_4$  – diperyodat

### 3. VII A qrup elementlərinin və onların birləşmələrinin tətbiq sahələri

- ▲ **Flüor** – ● raket yanacaqlarında oksidləşdirici kimi,
- yüksək temperaturlu sürtgü yağlarının, soyuducular üçün mayelərin istehsalında,
  - süni kriolitın, kənd təsərrüfatında ziyanvericilərlə mübarizədə tətbiq olunan maddələrin ( $Na_2[SiF_6]$ ),  $NH_4HF_2$  və s.) alınmasında,
  - üzvi sintezdə, o cümlədən teflan adlı plastik kütlənin və mineral gübrələrin istehsalında,
  - **HF (turşu kimi)** – flüorun istehsalında,
  - üzvi sintezdə, kimyəvi analizdə, silikatların parçalanmasında,
  - şüşənin donuqlaşdırılmasında və onun səthində müxtəlif naxışların salınmasında,
  - atom texnikasında uran 4-flüoridin sintezində,
  - əksər nadir metalların alınmasında və süni kriolitın istehsalında,

- $H_2SiF_6$ ,  $NH_4HF_2$  – spirtli içkilər və pivə istehsalı sənayesində dezinfeksiyaedici maddə kimi,
- $Na_2SiF_6$ ,  $BaSiF_6$ , –kənd təsərrüfatında ziyanvericilərə qarşı mübarizədə.

—————Xlor və onun birləşmələri—————

- ▲ **Xlor** – ● içməli suyun dezinfeksiya edilməsində,
- parça və kağızların ağardılmasında,
- müxtəlif kimyəvi zəhərlərin istehsalında,
- boyaq və dərman maddələrin sintezində,
- hidrogen-xlorid, müxtəlif qeyri-üzvi və üzvi birləşmələrin alınmasında və oksidləşdirici kimi,
- **HCl (qaz halında)** – üzvi sintezdə xlorüzvi birləşmələrin alınmasında,
- **HCl (turşu kimi)** – boyaq və dərman maddələrin sintezində,
- texnikada metalların səthinin təmizlənməsində,
- tibbdə, dəri sənayesində və xloridlərin alınmasında,
- kimya laboratoriyasında reaktiv kimi,
- **NaCl**– xlorun, natrium-hidroksidin, hidrogen-xloridin, metallik natriumun və sodanın alınmasında xammal kimi,
- **KClO** – kağız və parçaların ağardılmasında,
- **KCl** – gübrə kimi, həmçinin potaş və digər kalium duzlarının alınmasında xammal kimi,
- **KClO<sub>3</sub>** – pirotexnikada və kibrit sənayesində,
- **NaClO<sub>3</sub>**, **Ba(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>**, **Ca(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>** (*suda məhlulları*) – defolyant olaraq pambıq kollarını yarpaqsızlaşdırmaq üçün,
- **NaClO<sub>2</sub>**, **Ba(ClO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>**, **Ca(ClO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>** (*qatı məhlulları*) – alaq otları ilə mübarizədə,
- **CaCl<sub>2</sub>** – qazların və bir çox üzvi maddələrin qurudulmasında,
- **HClO** – ağardıcı maddə kimi,
- **AlCl<sub>3</sub>** – üzvi sintezdə katalizator kimi,
- **Ca(OCl)<sub>2</sub>**–ağartma və dezinfeksiya işlərində,

- $ZnCl_2$  – dəmir yol şpallarını və elektrik dirəklərini çürüməkdən qorumaq üçün lehimləmədə oksid təbəqələrini təmizləməkdə,
- *Perxloratlar* – reaktiv texnikasında və partlayıcı maddələrin istehsalında,
- $BaCl_2$  – kənd təsərrüfatında kimyəvi zəhər kimi,
- $AgCl$  – fotoqrafiya işlərində,
- $C_6H_6Cl_6$ ,  $CH_3COCH_2Cl$ ,  $C_2H_4Cl_2$ ,  $CCl_3NO_2$  – kənd təsərrüfatı ziyanvericilərə qarşı mübarizədə

### ———— Brom və onun birləşmələri ————

▲ *Brom* – ● kimya sənayesində və əzcaçılıqda müxtəlif qeyri-üzvi və üzvi birləşmələrin alınmasında,

• kinofotoqrafiya sənayesində istifadə edilən fotohəssas maddələrin alınmasında,

•  $KBrO_3$  – çörək bişirmədə, çörəyin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaqda və analitik kimyada,

•  $AgBr$  – fotomaterialların hazırlanmasında,

•  $KBr$ ,  $NaBr$ ,  $CaBr_2$  – tibbdə sinir xəstəliklərin (xüsusilə əsəb) müalicəsində və fotoqrafiyada,

•  $C_2H_5Br$  – antidetonatorların sintezində

### ———— Yod və onun birləşmələri ————

▲ *Yod* – ● yüksək dərəcədə təmiz kimyəvi maddələrin və monokristalların alınmasında,

•  $^{131}J$  *radioaktiv izotopu* – tibbdə qalxanabənzər vəzin funksiyasının müəyyən edilməsində və onun bir sıra xəstəliklərinin müalicəsində,

• beyində pis xassəli şişin yerini müəyyənləşdirməkdə,

• *Yodun spirtdə 5-10% -li məhlulu* – tibbdə yaraların dezinfeksiyasında və analitik kimyada,

•  $AgJ$  – fotomateriyalların istehsalında,

• *KJ* – tibbdə siflisin üçüncü (hummoz) dövrünün müalicəsin-də və analitik kimyada,

• *Yod üzvi birləşmələri* – tibbdə rentgen diaqnostikasında,

*Cədvəl 9*

**VII A qrup elementlərinin bəzi xassələri**

XASSƏLƏRİ		<sup>9</sup> F	<sup>17</sup> Cl	<sup>35</sup> Br	<sup>53</sup> I	<sup>85</sup> At
Xarici elektron konfigurasiyası		2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>
Nisbi atom kütləsi		18,998 4	35,453	79,904	126,9045	[210]
Atom radiusu, (nm)		0,064	0,099	0,114	0,133	-
İon radiusu, E <sup>-</sup> (nm)		0,133	0,181	0,196	0,220	0,230
Rabitə uzunluğu (E-E), nm		0,142	0,199	0,228	0,267	0,29
İonlaşma enerjisi, eV,	J <sub>1</sub>	17,42	12,96	11,84	10,45	~92
	J <sub>2</sub>	34,98	23,80	21,80	19,10	20,1
	J <sub>3</sub>	62,65	39,90	35,90	33,00	-
	J <sub>4</sub>	87,23	53,30	47,30	42,00	-
	J <sub>5</sub>	114	67,8	59,7	-	-
	J <sub>6</sub>	157	97,0	88,6	-	-
Elektrona hərislik, eV		3,45	3,61	3,37	3,08	~2,8
Nisbi elektromənilik		3,9	3,1	2,9	2,6	2,3
Ərimə temperaturu, °C		-220,6	-100,9	-7,2	113,5	227
Qaynama temperaturu, °C		-187,7	-34,2	58,8	184,5	317
Bərk maddənin sıxlığı, q/sm <sup>3</sup>		1,3	1,9	3,4	4,4	-
Xarakterik oksidləşmə dərəcəsi		-1	1,+1,+3, +5,+7, (+4), (+6)	-1,+1, +3,+5,+ 7	-1,+1, +3,+5,+7	(-1),+1, +5,+7
Boş yarımsəviyyə		-	3d,4s	4d,5s	4f,6s	5d,7s
Yer qabığında yayılması (%-lə), kütlə	Atom %	0,02	0,02	3·10 <sup>-5</sup>	4·10 <sup>-6</sup>	-
	Kütlə %	6,5·10 <sup>-2</sup>	4,5·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-5</sup>	1·10 <sup>-4</sup>	-
Standart elektrod potensialı (E <sub>2</sub> <sup>0</sup> →2E <sup>-</sup> )		2,87	1,36	1,07	0,54	-

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 4. Xlor və onun birləşmələri

1. Sıra nömrəsinə əsaslanıb xlor atomunun quruluş sxemini çəkin və onun elektron formulunu yazın.

2. Xlor atomu normal halda birvalentli, həyəcanlanmış halda isə 3, 5 və 7 valentli olur. Bunu elektronların orbitallar üzrə paylanması ilə göstərin.

3. Oksigenli birləşmələrində xlor atomu hansı oksidləşmə dərəcələrinə malik olur? Misallar gətirin.

4. Qatı sulfat turşusu və natrium-hidroksid kristalları ilə  $\text{Cl}_2$  və  $\text{HCl}$ -u qurutmaq olarmı? Cavabınızı əsaslandırın.

5. 40 ml 6%-li  $\text{HCl}$  məhlulu ( $\rho=1,03$  q/ml) neytrallaşdırmaq üçün hansı həcmdə 4%-li  $\text{NaOH}$  məhlulu ( $\rho=1,04$  q/ml) tələb olunur.

**Cavab: 65,1 ml**

6. Xlor 75%  $^{35}\text{Cl}$  və 25%  $^{37}\text{Cl}$  izotopları qarışığından təşkil olunmuşdur. Təbii xlorun orta atom kütləsini hesablayın.

**Cavab: 35,5**

7. Sulfat turşusu ilə saatda  $10 \text{ m}^3$  (n.ş) hidrogen-xlorid alındığını nəzərə alıb, sənayenin xörək duzuna olan gündəlik tələbini hesablayın.

**Cavab: 6259 kq**

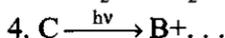
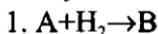
8. 100 q 10%-li xlorid turşusuna 100 q 10%-li natrium-hidroksid əlavə edilmişdir. Alınan məhlulda su molekullarının sayını hesablayın.

**Cavab: 10,27**

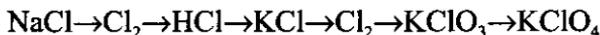
9. 400 ml 0,5 N  $\text{CaCl}_2$  məhluluna artıqlaması ilə soda məhlulu əlavə edən zaman nə qədər  $\text{CaCO}_3$  çöküntüsü alınacaqdır?

**Cavab: 10 q**

10. Aşağıdakı çevrilmələrə əsaslanaraq A, B və C maddələrini müəyyən edin və reaksiya tənliklərini tamamlayın.



11. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini tərtib edin.



12. Xlorun oksid və hidrokisidlərinin quruluş formullarını tərtib edin.

13. Qatı xlorid turşusunun reduksiyaedicilik xassəsini əks etdirən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

14. Aşağıdakı birləşmələrdən ən güclü oksidləşdirici xassəyə malik olanı hansıdır?

1. HClO; 2. HClO<sub>2</sub>; 3. HClO<sub>3</sub>; 4. HClO<sub>4</sub>; 5. KClO<sub>4</sub>;

Cavabınızı əsaslandırın.

15. Xlorlu su və ona əlavə edilən üzvi boyaq işıqda qaldıqda rəngsizləşir. Bunun səbəbini reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

16. Bir həcm suda 500 həcm hidrogen-xlorid həll edilmişdir. Alınmış məhlulun faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 14%**

17. Sıxlığı 1,225 olan 20%-li qaynar NaOH məhlulunun 326,53 ml-də 27°C və 1 atm təzyiqdə 24,6 l xlor həll edilmişdir. Bu zaman alınan duzların tərkibi necədir? Duzların faizlə qatılığını hesablayın.

**Cavab: 7,53% NaCl**

18. Al və Mg-dan ibarət 3,51 q ərintini həll etmək üçün 2 həcm 6 M HCl və 3 həcm 4 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> məhlullarından düzəldilmiş 50 ml turşu qarışığı məhlulundan istifadə edilmişdir. Ərintidə metalların faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 70,4%, 29,6%**

19. Sıxlığı 1,1 q/ml olan 2 l 20%-li xlorid turşusu məhlulunda normal şəraitdə hansı həcmdə hidrogen-xlorid həll edilmişdir?

**Cavab: 270 ml**

20. Xlor oksidində 47,42% oksigen vardır. Bu oksidin buxarlarının hidrogenə görə sıxlığı 33,73-dür. Oksidin formulunu müəyyən edin.

**Cavab: ClO<sub>2</sub>**

21. Natrium-xlorid məhlulu üzərinə artıqlaması ilə AgNO<sub>3</sub> məhlulu əlavə edilmişdir. Bu zaman 10 q çöküntü alınmışdır. Məhulda neçə qram NaCl-id olduğunu hesablayın.

**Cavab: 4,1 q**

22. Sıxlığı 1,1 q/ml olan 2 l 20%-li xlorid turşusu məhlulundan normal şəraitdə hansı həcmdə hidrogen-xlorid həll edilmişdir?

**Cavab: 270 ml**

23. 400 kq 37%-li xlorid turşusu almaqdan ötrü sintez üçün hansı həcmdə (n.ş) xlor lazım olduğunu hesablayın.

**Cavab: 45,41 m<sup>3</sup>**

24. Həcmli sıxlığı 1,47 kq/l olan 20 l-lik polad balondakı xlorun kütləsini və həcmi (n.ş) hesablayın.

**Cavab: 29,4 kq, 9,2 m<sup>3</sup>**

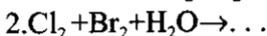
25. İon əmələ gətirən ikivalentli metaldan kütlələri eyni olan iki lövhə hazırlanmışdır. Həmin lövhələrdən biri CuCl<sub>2</sub>, digəri isə CdCl<sub>2</sub> məhluluna salınmışdır. Bir müddətdən sonra CuCl<sub>2</sub> məhluluna salınmış lövhənin kütləsi 1,2%, ikinci lövhənin kütləsi isə 8,4% artmışdır. Cu və Cd-xloridlərinin molyar qatılıqlarının azalması eyni olmuşdur. Metalı müəyyən edin.

**Cavab: Fe**

26. Natrium-xlorid və natrium-sulfatdan ibarət 3,750 q qarışıq üzərinə qatı sulfat turşusu əlavə edilmişdir. Bu zaman 4,234 q Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-alınmışdır. İlk qarışığın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 60,1 %, 39,9%**

27. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



28.  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_3$  və  $\text{HClO}_4$  –oksigenli turşuların alınma reaksiyaların tənliklərini yazın.

29. Sink-xlorid və qalay 4-xlorid duzlarının hidroliz reaksiyalarının tənliklərini yazın.

30. Aşağıdakı reaksiya tənliyini elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.



31. Sənayedə xörək duzu məhlulundan saatda 400 m<sup>3</sup> xlor alınır. Elektroliz sexinin xörək duzuna olan gündəlik tələbini hesablayın.

*Cavab: 50,2 t*

32. 100 kq suda neçə litr (n.ş) hidrogen-xlorid həll etmək lazımdır ki, 20%-li xlorid turşusu alınsın?

*Cavab: 78,87 l*

33. Sıxlığı 1,12 olan 12,9%-li xlorid turşusunu 44,47 ml-i 50,4%-li NaOH məhlulu ilə tədricən neytrallaşdırılmışdır. Alınan məhlul 0°C-yə qədər soyudulduqda nə qədər duz çökər? 0°C-də doymuş məhlulda 11,6% maddə vardır.

*Cavab: çöküntü alınmır.*

34. 2 l 2N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  məhluluna bir mol  $\text{SO}_3$  və 54,7 q hidrogen-xlorid əlavə edilmişdir. Bu zaman alınmış məhlulu neytrallaşdırmaq üçün hansı həcmdə 9%-li NaOH məhlulu ( $\rho=1,11$  q/ml) lazımdır?

*Cavab: 3,03 l*

35. Xlorun suda həll olunmasından sonra məhluldan 11,2 l oksigen (n.ş) ayrılmışdır. Məhlulu neytrallaşdırmaq üçün nə qədər kalium-hidroksid lazım olduğunu hesablayın.

*Cavab: 74 q*

36. Natrium-xloridə sulfat turşusu ilə təsir etdikdə 73 q hidrogen-xlorid alınmışdır. Reaksiya gedən kolbada isə 33 q NaCl artıq qalmışdır. Neçə faiz NaCl-in reaksiyaya daxil olduğunu hesablayın.

*Cavab: 78%*

37. Xlorun oksigenli birləşmələrinin tətbiq sahələrini sadalayın.

38. Aşağıdakı birləşmələrdə xlor atomun oksidləşmə dərəcələrini təyin edin.

1.  $\text{Sr}(\text{ClO}_4)_2$ ; 2.  $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ ; 3)  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ; 4.  $\text{KClO}_2$

39. Xlor molekulunda ( $\text{Cl}_2$ ) kimyəvi rabitənin növünü, kovalentliyini və xlor atomunun oksidləşmə dərəcəsini göstərin.

40. Natrium-xloridin həllolma əmsalı  $80^\circ\text{C}$ -də 380,  $0^\circ\text{C}$ -də 358-dir.  $80^\circ\text{C}$ -də doymuş 600 q natrium-xlorid məhlulu  $0^\circ\text{C}$ -yə qədər soyutduqda nə qədər duz çökər?

**Cavab: 9,5 q**

41. Bir litr suyu doydurmaqdan ötrü lazım olan xloru (2,3 l) almaq üçün neçə millimetr sıxlığı 1,19 q/ml olan 37%-li xlorid turşusu məhlulu lazımdır?

**Cavab: 34 ml**

42. Bir həcm suda 100 həcm (n.ş.) hidrogen-xlorid həll etdikdə alınan turşu neçə faizli olar?

**Cavab: 14%**

43. 110 q 10%-li xlorid turşusu məhluluna 480 q 5%-li natrium-hidroksid və 367,5 q 8%-li sulfat turşusu məhlulu əlavə edilmişdir. Məhlulu quruyana qədər buxarlandırmış və alınan bərk qalığı əriyənə kimi qızdırmışlar. Soyutduqdan sonra alınan bərk qalığın kütləsi nə qədər olacağını hesablayın.

**Cavab: 42,6 q.**

44. 50%  $\text{CaOCl}_2$ , 30%  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  və 20%  $\text{CaCl}_2$ -dən ibarət 1 kq qarışıq qızdırılmışdır. Nəticədə kalsium-xlorat və kalsium-xloriddən ibarət 1 kq qarışıq alınmışdır. Alınmış qarışıqda kalsium-xloratın faizlə miqdarını hesablayın.

**Cavab: 28,05 %**

45.  $-1$ ,  $+3$ ,  $+5$  və  $+7$  oksidləşmə dərəcələrində xlor atomunun elektron formulu yazın. Xarici energetik səviyənin elektronlarının orbitallar üzrə paylanmasını göstərin.

46. Xlorun oksid, hidrokسيد və duzlarının oksidləşmə-reduksiya xassələrini xarakterizə edin.

47. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



48. Birləşmələrdə xlor atomu hansı oksidləşmə dərəcələrinə malik olur? Belə birləşmələrə misallar göstərin.

49. 400 ml 20%-li xlorid turşusu məhlulunun ( $\rho=1,1 \text{ q/sm}^3$ ) həcmi 1048 ml-ə çatdırdıqda alınan məhlulda xlorid turşusunun faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 8 %*

50. Xlorlu suyun (ışığda qaldıqdan sonra) 100 ml-nin neytrallaşdırılması üçün 50 ml 0,4 M natrium-hidrokسيد sərf olunmuşdur. Xlorlu suyun molyar qatılığını hesablayın.

*Cavab: 0,1 M*

51. 18 q NaCl-dən sulfat üsulu ilə alınan HCl, gümüş-nitrat məhlulundan keçirildikdə 35 q AgCl çöküntüsü alınır. İkinci reaksiyanın çıxımını 100% qəbul edərək HCl-in çıxımını hesablayın.

*Cavab: 79,26 %*

52.  $\text{HClO}$ - $\text{HClO}_2$ - $\text{HClO}_3$ - $\text{HClO}_4$ -sirasında oksigenli turşuların turşuluq və oksidləşdiricilik xassəsi necə dəyişir? Cavabınızı əsaslandırın.

53. 100 ml 36%-li xlorid turşusunun ( $\rho=1,18$ ) 50 q  $\text{KMnO}_4$  ilə qarşılıqlı təsirindən neçə litr (n.ş.) qaz alınar?

*Cavab: 8,15 l*

54. İtkinin 3% olduğunu nəzərə alıb, 60 l hidrogen almaq üçün tərkibində 20% qarışığı olan çirkli xörək duzu nümunəsindən nə qədər götürmək lazım olduğunu hesablayın.

*Cavab: 403,48 q*

55. Xlorun laboratoriyada və sənayedə alınması üsullarına aid re-aksiya tənliklərini tərtib edin.

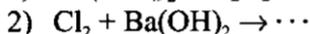
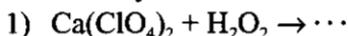
56. Xlorlu əhəngin alınması reaksiyasının tənliyini yazın və onun tətbiq sahəsini göstərin.

57. Manqan 4-oksidi və digər dördvalentli elementin oksidi qarışığının 33,7 q -nın xlorid turşusu ilə reaksiyasından 6,72 l xlor ayrılmışdır. Naməlum elementin oksidi xlorid turşusu ilə  $\text{MnO}_2$  kimi reaksiyaya girir. Naməlum elementi müəyyən edin. Qarışıqda oksidlərin molyar nisbəti 5:1 kimidir.

*Cavab:Pb*

58. 400 q 20%-li NaOH məhlulu üzərinə 400 q 20%-li xlorid turşusu məhlulu əlavə edilmişdir. Bu zaman alınmış məhlulda hansı mühit (qələvi, turş və ya neytral) yaranacaqdır?

59. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



60. Xlorun ( $\text{Cl}_2$ ) hidroliz reaksiyasının molekulyar və ion tənliklərini tərtib edin. Xlorlu suya 1) turşu məhlulu, 2) qələvi məhlulu, 3) NaCl məhlulu əlavə edilməsi hidroliz tarazlığına necə təsir edir?

61. Təbii xlor  $^{35}\text{Cl}$  və  $^{37}\text{Cl}$  izotopları qarışığından təşkil olunmuşdur ki, onunda orta atom kütləsi 35,5-dir.  $^{35}\text{Cl}$  və  $^{37}\text{Cl}$  izotopların faizlə miqdarını tapın.

**Cavab: 75%, 25%**

62. Kimyəvi reaksiyaların tənliklərini yazmaqla xlorun kimyəvi xassələrini göstərin.

63. Bir həcm suda 2,3 həcm xlor həll olur. 3 l suyu xlorlaşdırmaq üçün nə qədər manqan-4-oksüd və neçə millilitr sıxlığı 1,19 q/ml olan 37%-li xlorid turşusu lazımdır?

**Cavab: 38,5 ml**

64. Aşağıdakı çevrilmələri həyata keçirən reaksiya tənliklərini yazın.



65. Aşağıdakı verilmiş maddələrdən istifadə edərək, hansı yolla javel suyu almaq olar?

- 1) NaOH məhlulu      2) NaCl –bərk halda  
3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – qatı      4)  $\text{MnO}_2$

Müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib edin.

66.  $\text{MnO}_2$ -in təsirindən 11,2 l (n.ş.) xlor qazı almaq üçün neçə millilitr 30%-li xlorid turşusu məhlulu lazımdır?

**Cavab: 211 ml**

67.  $100\text{m}^3$  (n.ş.) hidrogen-xlorid almaq üçün nə qədər 97%-li natrium-xlorid olan daş duz lazımdır?

**Cavab: 269,3 kq**

68. Parçanı ağartmaq üçün 2%-li natrium-hipoxlorit məhlulundan istifadə edilir. Bir ton belə məhlul almaq üçün nə qədər natrium-hidroksid və neçə litr (n.ş.) xlor lazımdır?

**Cavab: 21,5 kq, 60,13 l  $\text{Cl}_2$**

69. Üç elementdən ibarət olan maddənin 2,7 q xlorla reaksiyasından metalların xloridləri qarışığı və hidrogen-xlorid qazı əmələ gəlmişdir. Sonuncunu suda həll etdikdə 100 ml 2 M xlorid turşusu alınmışdır. Maddənin tərkibinə daxil olan metallardan biri qələvi metaldır. Birləşmədə həmin metalın payına 42,59% , xloridində isə 39,32% düşür. Birləşmənin formulunu müəyyən edin və həmin birləşmədə oksidləşmə dərəcəsini göstərin.

*Cavab:  $\text{NaAlH}_4$*

70. Tərkibində müəyyən qədər oksid qarışığı olan 1,6 q Mg tozu 0,5 M HCl məhlulunda həll edilmişdir. Bu zaman artıq qalan xlorid turşusunun neytrallaşmasına 200 ml 0,4 M NaOH məhlulu sərf olundu. Oksidin nümunədə faizlə miqdarını hesablayın.

*Cavab: 25%*

71. 150 ml 40%-li KOH məhlulundan xlor qazı buraxılması zamanı neçə qram  $\text{KClO}_3$  almaq olar? Bu zaman neçə hissə KOH  $\cdot\text{KClO}_3$ -in alınmasına sərf olunacaqdır.

72. Nə üçün hidrogen-xloridin sulfat üsulu ilə alınması zamanı qatı sulfat turşusu və bərk halda NaCl –id götürmək lazımdır. Cavabınızı əsaslandırın. Reaksiya tənliyini tərtib edin.

73. Xlorun tətbiq sahələrini kimyəvi reaksiya tənliklərini yazmaqla qeyd edin.

74. Nə üçün xlor almaq məqsədilə xörək duzundan daha çox istifadə olunur? Cavabınızı əsaslandırın.

75. 14,8 q kalium-hidroksidini neytrallaşdırmaq üçün məhlula 12 q xlorid turşusu əlavə etmişlər. Bu zaman nə qədər duz alınar, mühitdə hansı maddə nə miqdarda artıq qalır və məhlul nə kimi xassə göstərir?

*Cavab: 18,24 q, 2,64 q*

76. Dəmirle mis xəlitəsi ovuntusundan ibarət, kütlələri eyni olan nümunənin birini xlor, digərini isə hidrogen-xlorid olan qaba tökmüş, qabların ağzını bağlamış və qızdırmışlar. Reaksiya qurtardıqdan sonra qabları ilkin temperatura qədər soyutmuşlar. Birinci

qabda təzyiqlik 55%, ikincidə isə 30% azalmışdır. Xəlitənin tərkibini hesablayın. Nəzərə alın ki, qabların hər ikisinin həcmi eynidir.

**Cavab: 72,4% Fe, 27,6% Cu**

77. 7,5 q ikivalentli metal 21,93 q NaCl ərintisinin elektroli-zindən ayrılan xlorla qalıqsız birləşir. Həmin metalın 7,5 qramının əmələ gətirəcəyi yodidın kütləsini hesablayın. Metalın hansı metal olduğunu müəyyən edin.

**Cavab: 55 q CaJ<sub>2</sub>**

78. 250 ml sulfat turşusu iştirakı ilə 21%-li məhlulda ( $\rho=1,22$ ) olan FeSO<sub>4</sub>-ı oksidləşdirmək üçün neçə millilitr 6,8%-li KClO<sub>3</sub> məhlulu ( $\rho=1,04$ ) lazımdır.

**Cavab: 121,7 ml**

79. Hidrogen-xloridin alınmasına aid reaksiyaların tənliklərini tərtib edin və elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.

80. X metalın tozuna 672 ml (n.ş) xlorun təsirindən həmin metalın 2,67 q xloridi alınmışdır. X metalını müəyyən edin. Onun xlorid məhlulunun 1) artıqlaması ilə götürülən qələvi ilə; 2) kalium-karbonatla; 3) natrium-sulfidlə; 4) su ilə reaksiya tənliklərini tərtib edin.

**Cavab: Al**

81. Xlor ionunun seçiyəvi reaksiyasının molekulyar və ion tənliklərini yazın.

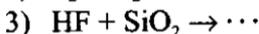
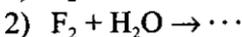
## 5. Flüor, brom, yod və birləşmələri.

1. Dövri sistemdəki mövqeyinə görə hallogenlərin ümumi xarakteristikasını verin və flüordan sonrakı hallogenlərin normal və həyəcənlanmış halların ümumi sxemini göstərin.

2. Sıra nömrəsi artdıqca hallogenlərin oksidləşdirmə-reduksiyaetmə xassələri necə dəyişir? Bu dəyişmələrə səbəb nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

3. Nə üçün xlorlu su almaq olur, flüorlu su yox? Cavabınızı reaksiya tənliklərini yazmaqla əsaslandırın.

4. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



5. Xlor, brom və yodun flüorla əmələ gətirdiyi birləşmələrdə flüor atomları tək sayda olurlar. Bunu necə izah etmək olar? cavabınızı əsaslandırın.

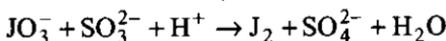
6.  $HClO_3 - HBrO_3 - HJO_3$  sırasında oksigenli turşularda turşuluq xassəsi və oksidləşdiricilik qabiliyyəti necə dəyişir?

7. Flüor, brom və yodun hidrogenli birləşmələrinin alınması reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin və şəraiti göstərin.

8. 1 kq 5% qarışığı olan KJ-dən xlorun təsiri ilə 700 q yod alınmışdır. Reaksiyanın praktiki çıxımını hesablayın.

**Cavab: 96,31%.**

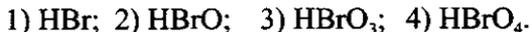
9. Aşağıdakı reaksiyanın molekulyar tənliyini tərtib edin və elektron-balansı üsulu ilə əmsallaşdırın.



10. Hansı şərait daxilində kristallik yodu əritmək olar?

11. Nə üçün yod suda pis həll olduğu halda, üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olur? Cavabınızı əsaslandırın.

12. Aşağıdakı birləşmələrdə brom atomunun oksidləşmə dərəcəsini təyin edin:



13. Bromlu suyun üzvi maddələrin müxtəlif sinif nümayəndələri ilə üç cür reaksiya tənliyi tərtib edin.

14. Xlorid turşusu məhlulunu flüorid turşusu məhlulundan fərqləndirmək üçün iki üsul söyləyin.

15. Oksigen yanma reaksiyasının məhsulu ola bilərmi? Cavabınızı reaksiya tənliyini yazmaqla izah edin.

16. 250 ml flüorid turşusu məhlulu ilə  $(C(\text{HF})=0,1 \text{ mol/l})$  hansı miqdarda  $\text{SiO}_2$ - reaksiyaya girər?

*Cavab: 0,375 q*

17. Nə üçün birləşmələrdə xlor, brom və yod  $-1, +7, +5, +3, +1$  oksidləşmə dərəcəsi göstərə bildiyi halda, flüor isə ancaq  $-1$  oksidləşmə dərəcəsinə malik olur? Cavabınızı əsaslandırın.

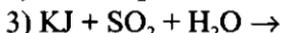
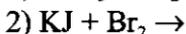
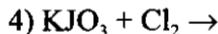
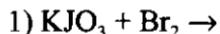
18. Halogenləri oksidləşdiricilik xassəsinin azalması istiqamətində düzün. Müşahidə olunan qanunauyğunluqları izah edin.

19. Flüor, brom və yodun alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın və onların törəmələrinin tətbiq sahələrini göstərin.

20. Halogenlərin hidrogenli birləşmələri hər hansı bir reaksiyada oksidləşdirici rolunu oynaya bilərmi? Cavabınızı əsaslandırın.

21. Nə üçün  $\text{HF}_2^-$  -anionu olduğu halda,  $\text{HCl}_2^-$  anionu mövcud deyil? Cavabınızı əsaslandırın.

22. Aşağıdakı verilmiş reaksiyaların hansıları ilə yod almaq olar?



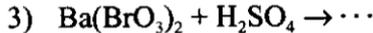
23. 40 ml 8%-li HJ məhlulunu ( $\rho=1,06 \text{ q/ml}$ ) oksidləşdirmək üçün hansı həcmdə 5%-li yodat turşusu məhlulu ( $\rho=1,02 \text{ q/ml}$ ) lazımdır? Bu zaman hansı miqdarda yod ayrılacaqdır?

*Cavab: 18,3 ml, 4 q*

24. Aşağıdakı birləşmələrdə yod atomunun oksidləşmə dərəcə-sini təyin edin.



25. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



26. Nə üçün flüorid turşusu ilə işləyən zaman şüşə qablardan istifadə etmək olmaz? Cavabınızı əsaslandırın.

27. Nə üçün flüor oksigenli turşular və onlara məxsus duzlar əmələ gətirmir? Cavabınızı əsaslandırın.

28. Nə üçün  $\text{JF}_7$  və  $\text{JF}_5$  birləşmələri olduğu halda  $\text{ClF}_7$  və  $\text{JCl}_5$  birləşmələri mövcud deyil? Cavabınızı əsaslandırın.

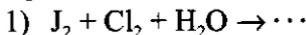
29.  $\text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{J} \rightarrow \text{At}$  istiqamətində hallogenlərin ionlaşma enerjisi və elektrona qohumluğu necə dəyişir? Bunu nə ilə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

30.  $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI} -$  sırasında oksigensiz turşuların turşuluq xassəsi və reduksiyaedicilik qabiliyyəti necə dəyişir?

31. Bromlu və yodlu sular sarı rəngli olur. Belə suları necə fərqləndirmək olar?

32. Manqan 4-oksit, xlorid turşusu və sərbəst yoddan istifadə edərək yodat turşusunu necə almaq olar? Bu zaman baş verən reaksiya tənliklərini tərtib edin.

33. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



- 2)  $\text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (qatı)  $\rightarrow \dots$   
 3)  $\text{J}_2 + \text{HNO}_3$  (qatı)  $\rightarrow \dots$   
 4)  $\text{F}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$

34.  $\text{BF}_3$ ,  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{BBr}_3$  və  $\text{BJ}_3$  birləşmələrin qaynama temperaturaları uyğun olaraq 172, 286, 364 və 483 K-dir. Müşahidə olunan qanunauyğunluğun səbəbini izah edin.

35. Hansı oksidləşmə dərəcəsində yod atomu həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici xassə göstərir? Müvafiq birləşmələrin kimyəvi formullarını yazın.

36. Yodat turşusunun üç üsulla alınması reaksiyaların tənliklərini tərtib edin və elektron balans üsulu ilə əmsallaşdırın.

37. 50 ml 14%-li bromid turşusu məhlulu ( $\rho=1,1$ ) 700 ml-ə qədər durulaşdırılmışdır ( $\rho=1,0$ ). Alınmış məhlulda bromid turşusunun faizlə və molyar qatılığını hesablayın.

**Cavab: 1,1%, 0,136 M.**

38. Hidrogen-bromidin üzvi maddələrin müxtəlif sinif nümayəndələri ilə beş cür reaksiya tənliyini tərtib edin.

39. Nə üçün hidrogen-flüorid maye, lakin digər hallogen-hidridlər qaz halındadır? Cavabınızı əsaslandırın.

40. Texnikada karbon-flüoridləri hansı ümumi xassəsinə görə və əsasən harada istifadə olunurlar? Daha çox əhəmiyyət kəsb edən karbon-flüoridlərinə misallar gətirin.

41.  $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$  - istiqamətində kimyəvi rabitənin davamlılığı necə dəyişir? Bunu nə ilə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

42. Nə üçün hallogenidlərinə qatı sulfat turşusunun təsiri ilə hidrogen-bromid və hidrogen-yodid almırlar? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla aydınlaşdırın.

43. Natrium-bromid, xlorid turşusu və manqan 4-oksiddən hansı reaksiyalar vasitəsilə brom almaq olar? Bu reaksiyaların tənliklərini tərtib edin və onların hər birində oksidləşdirici və reduksiyaedici maddəni göstərin.

44. HF – HCl – HBr – HI – sırasında hidrogenhallogenidlərin qaynama temperaturu uyğun olaraq  $-293\text{K}$ ,  $-188\text{K}$ ,  $-206\text{K}$  və  $-238\text{K}$ -dir. HF-in qaynama temperaturunun digər hidrogen-hallogenidlərin qaynama temperaturundan yüksək olması səbəbini izah edin.

45. Aşağıdakı reaktivlərin hansı ilə qarışıqda olan AgI-i, AgCl-dən ayırmaq olar?

1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{HNO}_3$ ; 3)  $\text{NH}_3$ -məhlulu; 4)  $\text{KBr}$ ; 5)  $\text{KOH}$ .

46. Sulfat turşusu iştirakı ilə kalium-yodidin 150 ml 6%-li  $\text{KMnO}_4$  məhlulu ilə qarşılıqlı təsirindən ( $\rho=1,04$  q/ml) nə qədər yod ayrılacaqdır?

**Cavab: 37,6 q**

47. Kalium-yodid məhlulunun üzərinə əvvəlcə az miqdarda bromlu su, sonra isə artıqlaması ilə xlorlu su əlavə edilmişdir. Bu zaman məhlulda hansı reaksiyalar baş verəcəkdir? Müvafiq reaksiyaların tənliklərini yazın.

48. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın:



49. Sulfat turşusunun iştirakı ilə 50 ml 0,75 M məhlulda olan  $\text{FeSO}_4$ -i oksidləşdirmək üçün 60%-li  $\text{KBrO}_3$  məhlulundan ( $\rho=1,04$ ) neçə millilitr götürmək lazımdır?

**Cavab: 16,6 ml**

50. Hansı reaksiyaların köməyi ilə litium-bromid məhlulunu kalium-flüorid məhlulundan fərqləndirmək olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib edin.

51. Nə üçün xlorun sulu məhluldan alınması reaksiyalarını flüorun alınmasına tətbiq etmək olmur? Cavabınızı əsaslandırın.

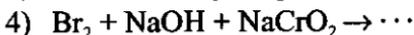
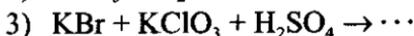
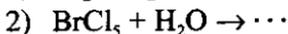
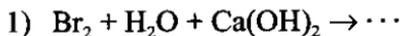
52.  $\text{KHF}_2$  –nin ərintisinin elektrolizi zamanı flüorun alınmasında elektrodlar üzərində hansı proseslər baş verir? Elektrodlar və elektrolizator hansı materialdan hazırlanır? Baş verən reaksiya tənliklərini yazın.

53. Bir başa bəsit maddələrin qarşılıqlı təsirindən hallogenlərin oksigenli birləşmələrini almaq olarmı? Oksohallogenidli turşuları hansı adi üsulla almaq olar?

54. Kalium-yodidın iştirakı ilə yodun suda həll olması qabiliyyəti artır. Bunu necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

55. Sizə F, Cl, Br və J ionları olan dörd cür məhlul verilmişdir. Qabların hər birində olan hallogen ionlarını necə təyin etmək olar? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla izah edin.

56. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın:



57.  $\text{J}_2\text{O}_5$  – molekuluğunun əmələ gəlməsində yod atomunun hansı orbitalları iştirak edir?

58. Atmosfer təzyiqində yodu müəyyən olunmuş temperatura qədər qızdırdıqda ərimə baş vermir. Bu zaman yod buxar halına ke-

çir. Bərk maddənin ərimədən bir başa buxar halına keçməsi hadisəsi necə adlanır?

59. Hansı üç üsulla  $\text{Br}_2$  və  $\text{NaBr}$ -u almaq olar? Müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib edin.

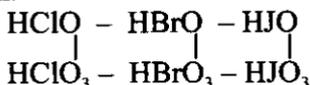
60. Üzvi birləşmələrin hallogenli törəmələrindən sənayedə və məişətdə geniş istifadə olunur. Belə birləşmələrdən sizə məlum olanların kimyəvi formullarını yazın və adlandırın.

61. Hallogenlərin hansı ilə elə reaksiya aparmaq olar ki, orada oksigen reaksiyanın yanma və ya oksidləşmə məhsulu olsun? Fikrinizi reaksiya tənliklərini yazmaqla tamamlayın.

62.  $\text{HF}$  və  $\text{H}_2\text{F}_2$  -dən ibarət qaz qarışığının hidrogenə görə sıxlığı müəyyən temperatur daxilində 14,5-ə bərabər olur. Qaz qarışığın tərkibini faizlə ifadə edin.

*Cavab: 55%, 45*

63. Aşağıdakı turşuların turşuluq xassəsi soldan sağa və aşağıdan yuxarıya doğru zəifləyir. Bunu necə izah etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.



64.  $\text{F}_2 - \text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{J}_2$  -sirasında hallogen molekullarında nüvələrarası məsafə və dissosiasiya enerjisi necə dəyişir? Bu dəyişmələr hallogenlərin xassələrinə necə təsir edir? Cavabınızı əsaslandırın.

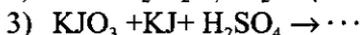
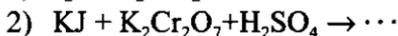
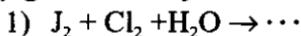
65. Analiz üçün götürülmüş mineral suyun tərkibində 0,94%  $\text{NaCl}$ , 0,0002%  $\text{NaF}$ , 0,01%  $\text{NaBr}$  və 0,01%  $\text{NaJ}$  - vardır. Belə suyun 50 tonundan nə qədər göstərilən natrium-hallogenidlərini almaq olar?

*Cavab: 0,05 t NaCl, 0,00001 t NaF, 0,0005 t NaBr və NaJ*

66. Hallogenlərin atomları və ya molekulları onların mənfəi yüklü ionlarından oksidləşdirmə-reduksiya etmə xassələri cəhətdən

nə ilə fərqlənir? Onlarda bu xassələr hallogenin sıra nömrəsi artıqca necə dəyişir? Bu dəyişmənin səbəbi nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

67. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



68. Tərkibinə Li, Cl<sub>2</sub> və O<sub>2</sub> daxil olan 0,543 q olan bəzi duzların turş məhluluna yodun ayrılması başa çatana kimi NaJ məhlulu əlavə edilmişdir. Bu zaman 4,57 q yod ayrılmışdır. İlkin duzların tamamilə termiki parçalanması zamanı bərk maddənin kütləsi neçə faiz azalacaqdır?

*Cavab: LiClO<sub>3</sub>, 53,0%*

69. Bromun su ilə reaksiya tənliyini yazın. Məhlula 1) turşu, 2) kalium-yodid əlavə edən zaman kimyəvi tarazlıq yerini hansı istiqamətə doğru dəyişəcək? Cavabınızı əsaslandırın.

70. A qazı qatı sulfat turşusu ilə reaksiya zamanı B bəsit maddəyə çevrilir. B maddəsinin sulfid turşusu ilə reaksiyası zamanı C bəsit maddəsi və ilkin A maddəsinin məhlulu alınır. A, B, C-maddələrini müəyyən edin. Reaksiya tənliklərini yazın.

71. Flüor qida məhsulları və su vasitəsilə orqanizmə daxil olur. Suyun litrində 2 mq NaF olduğunu nəzərə alaraq insan sutkada 2 l su qəbul edərsə nə qədər flüor qəbul edir?

*Cavab: 1,8 mq*

72. Qrup daxilində yuxarıdan aşağı gəldikcə hər bir hallogen özündən sonrakını çıxarır. Nə üçün göstərilən məqsəd üçün flüordan istifadə edilmir? Cavabınızı əsaslandırın.

73. Nə üçün hallogenlər və onların yüksək oksidləşmə dərəcəli birləşmələri oksidləşdiricilik xassəsi göstərir? Cavabınızı əsaslandırın.

74. Kalium-yodid məhlulundan uzun müddət xlor axını keçirmişlər. Sonra məhsulu nişasta ilə yoxladıqda göy rəng alınmadığı,

yeni orada sərbəst yod olmadığı məlum olmuşdur. Bunu nə ilə izah etmək olar? Baş verən reaksiya tənliyini yazın.

75. Qüvvətli A turşusu məhlulundan xlor qazını buraxdıqda B-bəsit maddəsi alınır və məhlul qaramtıl rəngə boyanır. Xlor qazının buraxılması davam etdikdə isə B maddəsi C-turşusuna çevrilir və məhlul rəngsizləşir. A, B, C-maddələrini müəyyən edin. Reaksiya tənliklərini tərtib edin.

76. Brom molekulu elektron formulu və quruluşunu tərtib edin.

77. Tibbi məqsədlər üçün dezinfeksiyaedici maddə kimi sərbəst yodun etil spirtində 5%-li məhlulundan istifadə edirlər. Bir ton belə məhlul hazırlamaqdan ötrü lazım olan yodu almaq üçün tərkibində 0,01% natrium-yodid olan buruq suyundan nə qədər xlor alınır?

78.  $MgI_2$  və  $ZnI_2$  qarışığı bromlu su ilə işlənmiş və alınmış məhlul buxarlandırılmışdır. Bu zaman alınan bərk qalığın kütləsi ilkin qarışığın kütləsindən 1,445 dəfə az olmuşdur. Əgər ilkin qarışığı artıqlaması ilə götürülmüş  $Na_2CO_3$  ilə işlədikdə alınan bərk qalığın kütləsi ilkin qarışığın kütləsindən neçə dəfə az olar?

*Cavab: 3,11*

79. 200 ml 0,1 N  $AgNO_3$  məhlulu üzərinə 2 q KB-id əlavə edilmişdir. Bu zaman neçə qram gümüş-bromid çöküntüsü alınacaqdır. Duzların məhlulda normal qatılığı nəyə bərabər olacaqdır.

*Cavab: 3,16 q, 0,016 N, 0,084 N*

80. Hidrogen-halogenidli turşuların eyni molyar qatılıq məhlullarında dissosiasiya dərəcəsi aşağıdakı kimidir?

Hidrogen-halogenidli turşular	HF	HCl	HBr	HJ
$\alpha(HHal)\%$ $c(HHal)=0,1 \text{ mol/l}$	9	92,6	93,3	95,0

Bütün halogenidli turşulardan yalnız HF turşusunun məhlulunun zəif turşu olduğunun səbəbi nədir? Cavabınızı əsaslandırın.

## 6. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Verilənlərə əsaslanaraq hallogenləri atom kütlələrin artması sırası ilə düzün.

Kimyəvi formul	Rabitə	rabitə enerjisi, kC/mol
HX	H-X	366,5
HY	H-Y	566,1
HZ	H-Z	298,4
HT	H-T	431,4

A) X,Y,Z,T; B) T,Z,Y,X; C) Y,T,X,Z; D) X,Y,T,Z; E) Y,T,Z,X.

2. Suda həll olmayan xloridlər sırasını müəyyən edin.

A	TiCl <sub>4</sub>	AgCl	AuCl	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	ZnCl <sub>2</sub>
B	CuCl	KCl	NaCl	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	PbCl <sub>2</sub>
C	BaCl <sub>2</sub>	ZnCl <sub>2</sub>	TiCl <sub>4</sub>	AuCl	KCl
D	FeCl <sub>3</sub>	MgCl <sub>2</sub>	AlCl <sub>3</sub>	PbCl <sub>2</sub>	NaCl
E	CuCl	TiCl <sub>4</sub>	AgCl	AuCl	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>

3. Cədvələ əsasən döən reaksiya tənliklərini göstərin.

	İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları
1	4HCl+O <sub>2</sub>	2Cl <sub>2</sub> +2H <sub>2</sub> O
2	2F <sub>2</sub> +2H <sub>2</sub> O	2HF+O <sub>2</sub>
3	Cl <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	HCl+HClO
4	Br <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	HBr+HBrO
5	H <sub>2</sub> +Cl <sub>2</sub>	2HCl

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

3. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı müəyyən edin.

	ClF	BrF	BrCl	JCl	JBr
aqrqat halı					
A	qaz	qaz	qaz	qaz	qaz
B	maye	qaz	bərk	maye	bərk
C	qaz	maye	qaz	bərk	bərk
D	maye	maye	maye	maye	maye
E	bərk	bərk	bərk	bərk	bərk

5. Hansı halda fl oridl rin adı düzgün verilmiŐdir?.

	Amfoter xassəli	TurŐu xassəli
1	MgF <sub>2</sub>	NaF
2	BeF <sub>2</sub>	SF <sub>6</sub>
3	AlF <sub>3</sub>	SiF <sub>4</sub>
4	SiF <sub>4</sub>	SF <sub>6</sub>
5	PF <sub>5</sub>	AlF <sub>3</sub>

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

6. C dv l   sas n düzgün verilmiŐ cavabı m  yy n edin.

	F	Cl	Br	J	At
T�bii izotopların sayı					
A	1	2	2	3	4
B	4	3	2	6	20
C	1	2	3	2	-
D	2	3	1	2	1
E	1	2	2	1	-

7. C dv l   sas n düzgün olan cavabı m  yy n edin.

	TurŐu xass�li	�sasi xass�li
1	CuBr <sub>2</sub>	NaBr
2	MgBr <sub>2</sub>	CaBr <sub>2</sub>

3	HgBr <sub>2</sub>	KBr
4	AlBr <sub>3</sub>	FeBr <sub>3</sub>
5	PBr <sub>3</sub>	BaBr <sub>2</sub>

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

8. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı müəyyən edin.

	F	Cl	Br	J	At
Keşf tarixi					
A	1886	1774	1811	1940	1828
B	1886	1774	1828	1811	1940
C	1828	1886	1940	1774	1811
D	1774	1811	1886	1828	1940
E	1886	1774	1811	1828	1942

9. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı müəyyən edin.

	Əsasi xassəli	Turşu xassəli
1	NaCl	SiCl <sub>4</sub>
2	CaCl <sub>2</sub>	AlCl <sub>3</sub>
3	MgCl <sub>2</sub>	PCl <sub>5</sub>
4	AlCl <sub>3</sub>	SnCl <sub>4</sub>
5	KCl	SnCl <sub>6</sub>

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

10. Hansı cavabda turşuların adları düzgün verilmişdir?

	HClO	HBrO <sub>3</sub>	H <sub>5</sub> IO <sub>6</sub>	H <sub>4</sub> J <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
A	xlorit	bromit	peryodat	mezoyodat
B	hipoxlorit	bromat	peryodat	hipoyodit
C	hipoxlorit	bromat	ortoyodat	diperiyodat
D	hipoxlorid	bromit	yodat	hipoyodit
E	xlorit	hipobromit	ortoyodat	diperiyodat

11. Cədvələ əsasən hansı halda oksidlərin aqreqat halları **düzgün verilmişdir?**

	Cl <sub>2</sub> O	ClO <sub>2</sub>	ClO <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	JO <sub>2</sub>	Br <sub>2</sub> O
A	qaz	qaz	maye	maye	bərk	maye
B	qaz	maye	bərk	bərk	maye	maye
C	maye	maye	maye	maye	maye	maye
D	qaz	qaz	qaz	maye	bərk	bərk
E	maye	qaz	maye	bərk	maye	bərk

12. Cədvələ əsasən halogenləri atom radiusların **azalması istiqamətində düzün.**

Kimyəvi formul	Rabitə	rabitə uzunluğu, nm
HX	H-X	0,141
HY	H-Y	0,091
HZ	H-Z	0,160
HT	H-T	0,127

A) Z,X,T,Y; B) X,Y,Z,T; C) T,Z,Y,X; D) X,Y,T,Z; E) Z,X,Y,T.

13. Hallogenləri oksidləşdiriciliyin **artması sırası ilə düzün.**

İlkin maddələr	Reaksiya məhsulları	$\Delta H_{\text{reak}}, 298, \text{ kC}$
H <sub>2</sub> +X <sub>2</sub> →	2HX	-72,6
H <sub>2</sub> +Y <sub>2</sub> →	2HY	-541,4
H <sub>2</sub> +Z <sub>2</sub> →	2HZ	53,2
H <sub>2</sub> +T <sub>2</sub> →	2HT	-184,6

A) Z,X,T,Y; B) X,Y,Z,T; C) T,Z,Y,X; D) Z,X,Y,T; E) X,T,Y,Z.

14. Cədvələ əsasən hallogenləri sıxlıqların **artması istiqamətində düzün.**

Bəsit maddə	Rabitə	Rabitə uzunluğu, nm
X <sub>2</sub>	X-X	0,267

$Y_2$	Y-Y	0,199
$Z_2$	Z-Z	0,291
$T_2$	T-T	0,142
$M_2$	M-M	0,228

- A) X,Y,Z,T,M; B) T,Y,M,X,Z; C) M,T,Z,Y,X;  
D) T,Y,M,Z,X; E) X,Y,T,Z,M.

15. Cədvələ əsasən hallogenləri kimyəvi aktivliyin artması sırası ilə düzün.

	Yer qabığında yayılması kütləce(%)	Nisbi elektromənfilik
X	$3 \cdot 10^{-5}$	2,9
Y	$6,5 \cdot 10^{-2}$	3,9
Z	$1 \cdot 10^{-4}$	2,6
T	$4,5 \cdot 10^{-2}$	3,1

- A) X,Y,Z,T; B) Z,X,T,Y; C) T,Z,Y,X; D) Z,X,Y,T; E) X,Y,T,Z;

16. Hansı halda oksidlərin rəngi düzgün verilmişdir?

	$Br_2O$	$BrO_2$	$BrO_3$	$IO_2$	$I_2O_5$
A	qəhvəyi	sarı	ağ	ağ	sarı
B	qara	ağ	sarı	qəhvəyi	sarı
C	qəhvəyi	sarı	ağ	sarı	ağ
D	mavi	sarı	ağ	yaşıl	ağ
E	sarı	qəhvəyi	qonur	ağ	yaşıl

17. Cədvələ əsasən VII qrup elementlərini ionlaşma enerjisinin azalması istiqamətində düzün.

Element	Elektrona hərislik, eV
X	3,37
Y	2,8
Z	3,45
T	3,08
M	3,62

- A) Z,M,X,T,Y; B) X,Y,Z,T,M; C) M,T,Z,Y,X;  
D) Y,Z,X,T,M; E) Z,M,T,X,Y.

18. Hansı kimyəvi formul müvafiq mineralın əsas tərkib hissəsidir?

	NaCl	AgBr	Ca(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O
A	qalit	bromarqirit	kriolit	aşorit
B	bişofit	bromarqirit	kriolit	bişofit
C	silvin	bromit	lautarit	aşorit
D	qalit	bromarqirit	lautarit	bişofit
E	qalit	arqirit	yotit	Aşorit

19. Hansı cavabda oksidlərin rəngi düzgün verilmişdir?

	Cl <sub>2</sub> O	ClO <sub>2</sub>	ClO <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
A	sarımtıl-qəhvəyi	yaşılmıtl-sarı	rəngsiz	tünd-qırmızı
B	açıq-yaşıl	bənövşəyi	qonur	sarı
C	sarımtıl-qəhvəyi	qonur	rəngsiz	tünd-qırmızı
D	sarımtıl-qəhvəyi	yaşılmıtl-sarı	tünd-qırmızı	rəngsiz
E	rəngsiz	yaşılmıtl-sarı	tünd-qırmızı	rəngsiz

20. Cədvələ əsasən halogenləri reduksiyaediciliyin artması sırası ilə düzün.

Maddələr	$\Delta G_{\text{ə.g.}}^0$ kC/mol
HX	-53,3
HY	-272,8
HZ	1,8
HT	-95,2

- A) X,Y,Z,T; B) T,Z,Y,X; C) Y,T,X,Z;  
D) Z,Y,T,X; E) Y,T,Z,X.

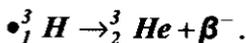
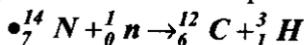
## FƏSİL X

## VIII A QRUP ELEMENTLƏRİ

## 1. Qısa xarakteristikası

D.İ.Mendeleyev dövrü sisteminin səkkizinci qrup əsas yarımqrupuna helium (*He*), neon (*Ne*), arqon (*Ar*), kripton (*Kr*), ksenon (*Xe*) və radon (*Ra*) elementləri daxildir. Bunlardan helium s, qalanları isə p-elementləridir. VIII A qrup elementləri kimyəvi cəhətdən olduqca passiv elementlərdir. Ona görə də əvvəllər bu elementlərin birləşmələrinin kimyaçılar tərəfindən almaq mümkün olmadığından onlara «təsirsiz» qaz adı verilmişdir. Təsirsiz qazlardan:

▲ *Helium* – elementi 1868-ci ildə bir-birindən asılı olmayaraq fransa astronomu *J.Jansen* və ingilis astronomu *H.Loker* tərəfindən eyni vaxtda günəş spektrini tədqiq etdikdə kəşf edilmişdir. Elementə verilən *helium* adı yunanca «*helios*» sözündən götürülmüşdür. Mənası «*günəş*» deməkdir. Yerdə isə helium elementini 1894-cü ildə ingilis alimi *D.U.Ramzad* tərkibində *uran* olan «*kleveit*» mineralında tapmışdır. Heliumun  ${}^4_2\text{He}$ ,  ${}^3_2\text{He}$  olmaqla iki stabil və  ${}^5_2\text{He}$ ,  ${}^6_2\text{He}$  olmaqla iki radioaktiv izotopu vardır.  ${}^3_2\text{He}$ -izotopu atmosferdə və yer qabığında kosmik şüaların təsiri ilə baş verən aşağıdakı nüvə reaksiyaları nəticəsində toplanır.



*Helium kosmosda ən geniş yayılmış elementdir*. Aparılmış spektral analizin nəticəsinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, o meteoritlərdə, günəş və ulduzların atmosferində olur.

Heliumun kainatda toplanması günəş və ulduzların enerjisi hesabına baş verən nüvə reaksiyaları nəticəsində mümkün olur.



▲ *Neon* – elementi 1898-ci ildə ingilis alimləri *D.U.Ramzad*, *M.Travers* tərəfindən maye havanın spektral analizi zamanı kəşf

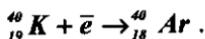
edilmişdir. Elementin adı yunanca «*neos*» sözündən götürülmüşdür ki, mənası «*yeni*» deməkdir.

Neon elementinin  $^{20}_{10}\text{Ne}$ ,  $^{21}_{10}\text{Ne}$  və  $^{22}_{10}\text{Ne}$  olmaqla 3 stabil izotopu vardır. Bunlardan ən geniş yayılanı  $^{20}_{10}\text{Ne}(90,92\%)$  izotopudur. Qeyd etmək lazımdır ki, neonun davamlı izotoplarının varlığını 1912-ci ildə *Tomson*, sonralar isə *Aston* müəyyən etmişdir. Bu elementin həmçinin süni yolla alınmış 5 izotopu da vardır.

▲ *Arqon* – elementi 1894-cü ildə ingilis fiziki *C.Reley* və ingilis kimyaçısı *D.U.Ramzey* tərəfindən kəşf edilmişdir. Elementə verilən *arqon* adı yunanca «*fəaliyyətsiz*» deməkdir.

Arqonun  $^{40}_{18}\text{Ar}(99,6\%)$ ,  $^{38}_{18}\text{Ar}(0,063\%)$  və  $^{36}_{18}\text{Ar}(0,337\%)$  olmaqla üç izotopu vardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, yüngül elementlərin təbiətdə əksər hallarda yüngül izotopları daha çox yayılmış olur. Ancaq arqon izotoplarında isə əks hal müşahidə müşahidə olunur. Belə bir halın səbəbi 1943-cü ildə müəyyən edilmişdir. Belə ki,  $^{40}_{18}\text{Ar}$  -izotopu təbiətdə  $^{40}_{19}\text{K}$  -radioaktiv izotopunun parçalanması nəticəsində əmələ gəlir və proses iki istiqamətdə gedir.  $^{40}_{19}\text{K}$  -izotopunun 88%-i «β-parçalanma» nəticəsində  $^{40}_{20}\text{Ca}$  -izotopu çevrilir. Lakin onun təxminən hər 100 nüvəsindən 12-si şüalanmır. Əksinə, nüvəyə ən yaxın olan «k-səviyyədə» bir elektron qəbul edir. Nüvəyə daxil olan elektron *protonla* birləşərək *neytrona* çevrilir və nəticədə *neytrino* hissəciyi şüalanır. Nəticədə  $^{40}_{19}\text{K}$  -radioaktiv izotopu  $^{40}_{18}\text{Ar}$  -izotopuna çevrilir.



Vulkan püskürmələri nəticəsində yerdən çıxan süxurların tərkibində  $^{40}_{19}\text{K}$  -izotopunun miqdarı çox olduğundan (*hər tonda 3,1q*) və onun yarımparçalanma dövrü həddən artıq böyük olduğundan (*1,3 mlrd. il*), məhz yuxarıda göstərilən proses uzun illər davam etməlidir. Ona görə də «arqon-40» izotopu tərkibində *kalium* olan minerallarda rast gəlinir.

▲ *Kripton* –elementi 1898-ci ildə ingilis alimləri *D.U.Ramzey* və *M.Travers* maye havanın fraksiyaları distiləsindən almışlar.

Elementə verilən ad yunanca «*kriptos*» sözündən götürülmüşdür ki, bunun da mənası «*gizli*» deməkdir.

Kriptonun  ${}_{36}^{78}\text{Kr}$ ,  ${}_{36}^{80}\text{Kr}$ ,  ${}_{36}^{82}\text{Kr}$ ,  ${}_{36}^{84}\text{Kr}$ ,  ${}_{36}^{86}\text{Kr}$  və  ${}_{36}^{83}\text{Kr}$  olmaqla altı stabil izotopu vardır. Bunlardan ystünlük təşkil edənisi isə  ${}_{36}^{84}\text{Kr}$  (56,9%) izotopudur. Onun həmçinin 17 süni radioaktiv izotoplarında alınmışdır.

▲ *Ksenon* – elementi 1898-ci ildə ingilis alimləri *M.Travers* və *D.U.Ramzay* tərəfindən kəşf edilmişdir. Elementin adı yunanca «*ksonon*» sözündədir ki, mənası «*yad*» deməkdir.

Təbii ksenon 9 izotop qarışığından ibarətdir. Bunlardan da ən geniş yayılanı  ${}_{54}^{129}\text{Xe}$  (26,44%),  ${}_{54}^{131}\text{Xe}$  (21,18%) və  ${}_{54}^{132}\text{Xe}$  (26,89%) izotoplarıdır. Ksenon həmçinin 18 süni radioaktiv izotopları da sintez olunmuşdur.

▲ *Radon* – elementinin izotoplarını 1900–1904-cü illərdə bir-birindən asılı olmayaraq *Rezenford* və *Ouens*, *Ramzay* və *Soddi*, *Dorn*, *Debyern* kəşf etmişlər. Ancaq *Ramzay* və *Soddi* ilk olaraq radonun spektr xətlərini, kimyəvi indiferentliyini öyrənmiş və onun dövrü sistemdə yerini müəyyən etmişlər. Məhz bu səbəbdən də radonu kəşf edənlərin siyahısında *Ramzay* və *Soddinin* adı birinci çəkilir.

Radon elementinin davamlı izotopu yoxdur. Onun  ${}_{86}^{219}\text{Rn}$ ,  ${}_{86}^{220}\text{Rn}$ ,  ${}_{86}^{222}\text{Rn}$  izotopları  $\alpha$ -parçalanma nəticəsində polonium izotopuna çevrilir. Radonun həmçinin kütlə ədədi 201–224 arasında dəyişən süni radioaktiv izotopları da alınmışdır.

Radonun  ${}_{86}^{223}\text{Rn}$  və  ${}_{86}^{224}\text{Rn}$  izotopları parçalanma nəticəsində  $\beta$ , qalan izotopları isə  $\alpha$  - hissəcikləri xaric edir.  ${}_{86}^{221}\text{Rn}$  izotopunun parçalanmasından isə həm  $\alpha$ , həm də  $\beta$  -hissəciklər alınır.

## 2. Təsirsiz qazların tətbiq sahələri.

▲ *Helium* – metalların qaynaq edilməsində,

- bəzi fiziki və kimyəvi proseslərin aparılmasında təsirsiz mühit yaratmaqda;
- yeyinti məhsullarının konservləşdirilməsində;
- *Helium (maye halda)* – maddələrin soyudulmasında;

- oksigenlə qarışığı sualtı işlərdə;
- $\alpha$ -hissəciklərindən nüvə reaksiyalarında,
  - ▲ **Kripton**– tibbdə oksigenlə qarışığı narkotik kimi,
- $^{85}\text{Kr}$  – izotopu – radioaktiv indikator kimi,
  - ▲ **Ksenon** – beynin rentgenoskopik müayinəsində,
- $^{135}\text{Xe}$  – izotopu – neytronların udulmasında,
- $\text{XeF}_x$  – birləşmələri – reaktiv mühərriklərdə,
  - ▲ Tərkibində radon olan sular – sinir, ürək-damar və dəri xəstəliklərinin müalicəsində,
  - Maddələr mübadiləsi pozulması hallarında.

Cədvəl 10

## VIII A qrup elementlərinin bəzi xassələri

XASSƏLƏRİ	$_{2}\text{He}$	$_{10}\text{Ne}$	$_{18}\text{Ar}$	$_{36}\text{Kr}$	$_{54}\text{Xe}$	$_{86}\text{Rn}$	
Xarici elektron konfigurasiyası	$1s^2$	$2s^22p^6$	$3s^23p^5$	$4s^24p^6$	$5s^25p^6$	$6s^26p^6$	
Nisbi atom kütləsi	4,0026	20,179	39,948	83,8	131,29	222,01	
Atom radiusu (nm)	0,122	0,160	0,192	0,198	0,218	0,220	
İonlaşma enerjisi, eV,	$J_1$	24,6	21,6	15,8	14,0	12,1	10,7
	$J_2$	54,4	41,0	27,6	24,4	21,2	21,8
	$J_3$	-	63,5	40,7	36,9	32,1	29,0
	$J_4$	-	97,1	59,8	52,5	-	-
	$J_5$	-	126	75,0	64,7	-	-
	$J_6$	-	158	91,0	78,5	-	-
Sıxlığı (maye halda), $q/\text{sm}^3$	0,13	1,2	1,4	2,413	3,157	4,4	
Ərimə temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	-272	-249	-189	-157	-112	-71	
Qaynama temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	-269	-246	-186	-153	-108	-62	
Oksidləşmə dərəcəsi	0	0	0	0,+2,+4	0,+2,+4,+6,+8	0	
Atmosferda yayılması (%)	$5,24 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	0,93	$3 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-6}$	$7 \cdot 10^{-17}$	

Yer qabığında yayılması (%-lə), kütlə	$4,2 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$3,6 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-16}$
Suda həll olması ( $0^\circ$ ), $\text{sm}^3/\text{l}$	10	14,0	52,4	99,1	203,2	510
Van-der-Vaals radiusu, nm	0,122	0,160	0,192	0,198	0,218	0,220

## MƏSƏLƏ VƏ ÇALIŞMALAR

### 3. Təsirsiz qazlar

1. D.İ. Mendeleev dövrü sistemdəki mövqeyinə görə təsirsiz qazların ümumi xarakteristikasını verin.

2. Təsirsiz qazları bir-birindən hansı üsulla ayırmaq olur? Cavabınızı əsaslandırın.

3. Təsirsiz qazlardan kimyəvi cəhətdən ən passivi hansılardır?

4. Kripton elementinin hansı birləşmələri alınmışdır. Onların kimyəvi formullarını yazın.

5. Ksenon flüorla hansı birləşmələr əmələ gətirir. Bu birləşmələrin alınma şəraitini göstərin.

6. Sıra nömrəsinə əsaslanaraq təsirsiz qazların atomunun quruluş sxemini çəkin və elektron formullarını yazın.

7.  $\text{Ba}_2\text{XeO}_6$  birləşməsi ilə qatı sulfat turşusu arasında reaksiyanın axıra qədər getməsinin kimyəvi səbəbini izah edin.

8. Ksenon diflüoridin suda məhlulu güclü oksidləşdirici xassəlidir. Aşağıdakı reaksiyaların mümkün olmasını müəyyənleyin.

1.  $\text{XeF}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \dots$
2.  $\text{XeF}_2 + \text{AgF} \rightarrow \text{AgF}_2 + \dots$
3.  $\text{XeF}_2 + \text{B}_2\text{O}_3^- \rightarrow \text{B}_2\text{O}_4 + \dots$
4.  $\text{XeF}_2 + \text{NpO}_2^+ \rightarrow \text{NpO}_3^+ + \dots$

Baş verən reaksiyaların molekulyar tənliyini tərtib edin.

9. Ksenon tetraflüorid güclü oksidləşdiricidir. O, suyun iştirakı ilə sərbəst gümüşü qarışıq oksidə- gümüş 1-oksidə çevirir. Baş verən reaksiya tənliyini tərtib edin. Ksenon tetraflüorid güclü reduksiyaedici rolunu oynaya bilərmi? Cavabınızı əsaslandırın.

10.  $\text{XeOF}_4$  və  $\text{XeO}_2\text{F}_2$  birləşmələrinin hidroliz reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.

11. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

1.  $\text{XeF}_4 + \text{KJ} \rightarrow \dots$
2.  $\text{XeF}_6 + \text{RbF} \rightarrow \dots$
3.  $\text{XeF}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

12. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

1.  $\text{XeO}_3 + \text{KJ} + \text{HCl} \rightarrow \dots$
2.  $\text{XeF}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
3.  $\text{XeO}_3 + \text{NaOH} + \text{O}_3 \rightarrow \dots$

13. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.

1.  $\text{Xe}[\text{PtF}_6] + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
2.  $\text{NaXeO}_6 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
3.  $\text{XeF}_6 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$

14. Ksenon elementi hansı elementlər tipinə, metal, yoxsa qeyri metallara aiddir. Fikrinizi misallar əsasında dəqiqləşdirin.

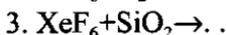
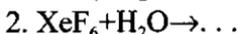
15. Heliumu p-elementlərə aid etmək olarmı? Cavabınızı əsaslandırın. Bu elementin VIII A qrupunda yerləşdirilməsi düzgündürmü?

16.  $\text{XF}^+$ ,  $\text{HeH}^+$ ,  $\text{He}_2^+$  və  $\text{NeHe}^+$  kationların mövcud olmasını və  $\text{XeF}^-$ ,  $\text{HeH}^-$  və  $\text{He}_2^-$ ,  $\text{NeXe}$  molekulinin mövcud olmasını molekulyar orbitallar metoduna əsasən izah edin.

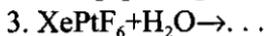
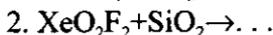
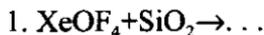
17. Ksenon elementi bir-başa yalnız hansı elementlə reaksiyaya daxil olur?

18. 22,4 l ksenon və 224 l flüoridin qarşılıqlı təsirindən neçə qrup  $\text{XeF}_4$  birləşməsinin alındığını hesablayın.

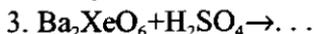
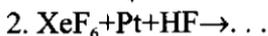
19. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



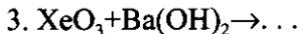
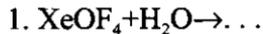
20. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



21. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



22. Aşağıdakı reaksiya tənliklərini tamamlayın.



#### 4. TEST NÜMUNƏLƏRİ

1. Cədvələ əsasən nəcib qazları atom kütlələrinin azalması istiqamətində düzün.

Element	Atmosferdə yayılması(%)	İonlaşma enerjisi ( $J_1$ ),eV
X	$8,7 \cdot 10^{-6}$	12,1
Y	$1,8 \cdot 10^{-3}$	21,6
Z	$7 \cdot 10^{-17}$	10,7
T	$5,24 \cdot 10^{-4}$	24,6
M	0,93	15,8
K	$3 \cdot 10^{-4}$	14,0

A) X,Y,Z,T,M,K; B) K,M,T,Z,Y,X; C) Z,X,K,M,Y,T;  
D) X,Y,M,Z,T,K; E) Z,X,K,Y,M,T

2. Nəcib qazları atom kütlələrinin artması istiqamətində düzün.

Element	Van-der-Vaals radiusu,nm
X	0,198
Y	0,122
Z	0,220
T	0,218
M	0,160
K	0,192

A) X,Y,Z,T,M,K; B) Y,M,K,X,T,Z; C) K,M,T,Z,Y,X;  
D) Y,M,K,T,X,Z; E) X,Y,M,T,Z,K

3. Doğru olmayan ifadəni göstərin.

A	Heliumdan metalları qaynaq edilməsində istifadə olunur.
B	Ksenonun oksigenlə qarışığı tibbdə narkotik kimi istifadə edilir.
C	Tərkibində radon olan sular sinir, ürək-damar və dəri xəstəliklərində istifadə olunur.

D	Nəcib qazlardan helium, neon və arqon kimyəvi cəhətdən ən passiv elementlərdir.
E	Nəcib qazlar rəngsiz və susuz maddələr olub, adi şəraitdə molekulları biratomludur.

4. Cədvələ əsasən nəcib qazları atom radiuslarının **azalması istiqamətində düzün.**

Bəsit maddə	Oksidləşmə dərəcəsi
X	0,+2,+4
Y	0
Z	0,+4
T	0,+2,+4,+6,+8
M	0
K	0

A) Z,T,X,K,M,Y; B) X,Y,Z,T,M,K; C) K,M,T,Z,Y,X;  
D) Z,T,X,M,K,Y; E) X,Y,T,K,M,Z

5. VIII A qrup elementlərini atom nüvə yükünün **azalması istiqamətində düzün.**

Element	Suda həll olması, $0^{\circ}\text{C}, \text{sm}^3/\text{l}$
X	99,1
Y	10,0
Z	510
T	203,2
M	14,0
K	52,4

A) K,M,T,Z,Y,X; B) X,Y,Z,T,M,K; C) Z,T,X,K,M,Y;  
D) X,Y,M,T,K,Z; E) Z,T,X,K,Y,M.

6. Cədvələ əsasən təsirsiz qazları atom radiuslarının **artması istiqamətində düzün**

Bəsit maddə	Ərimə temperatur (bərk halda) <sup>0</sup> C
X	116,1
Y	24,1
Z	202,4
T	84,1
M	1,2
K	161,1

- A) X,Y,Z,T,M,K; B)M,Y,T,X,K,Z; C) K,M,T,Z,Y,X;  
D) X,Y,Z,M,T,K; E) M,Y,T,K,X,Z.

7. Hansı cavabda nəcib qazların kəşf tarixi **düzgün verilmişdir?**

	He	Ne	Ar	Kr	Xs	Rn
A	1904	1898	1898	1894	1900	1904
B	1868	1894	1890	1898	1904	1900
C	1868	1898	1894	1898	1898	1904
D	1894	1898	1898	1894	1800	1900
E	1904	1900	1804	1898	1898	1894

8. Cədvələ əsasən doğru olan cavabı **müəyyən edin.**

	He	Ne	Ar	Kr	Xs
Radioaktiv izotopların sayı					
A	1	6	8	18	5
B	3	5	17	7	18
C	2	5	7	17	18
D	2	5	7	18	17
E	4	3	6	16	14

9. Cədvələ əsasən düzgün olan cavabı **müəyyən edin.**

	He	Ne	Ar	Kr	Xs	Rn
Təbii izotopların sayı						
A	3	2	6	6	3	5
B	2	3	3	6	9	3
C	2	3	3	9	6	3

D	1	2	2	1	3	1
E	2	6	3	4	3	9

10. Söylənən ifadələrdən hansılar **doğru** deyildir?

1.	Helium kosmosda ən geniş yayılmış elementdir.
2.	Helium elementinin altı stabil təbii izotopu vardır.
3.	Təsirsiz qazları əsasən maye havadan alırlar.
4.	Ksenon 8-oksidi ( $XeO_4$ ) adi şəraitdə bərk halda olan maddədir.
5.	Radonun üç davamlı izotopları vardır.

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

## ƏLAVƏLƏR

Cədvəl 11.

**İkinüvəli molekullu bəsit maddələrdə kimyəvi rabitənin əsas xarakteristikası.**

Formulu	Rabitə	Rabitə enerjisi, kC/mol	Rabitə uzunluğu, nm
H <sub>2</sub>	H – H	436,0	0,074
F <sub>2</sub>	F – F	159,0	0,142
Cl <sub>2</sub>	Cl – Cl	242,3	0,198
Br <sub>2</sub>	Br – Br	192,9	0,228
J <sub>2</sub>	J – J	151,0	0,266
O <sub>2</sub>	O = O	498,7	0,120
S <sub>2</sub>	S = S	417,7	0,189
N <sub>2</sub>	N ≡ N	945,6	0,109
P <sub>2</sub>	P ≡ P	489,1	0,188

Cədvəl 12.

**İkinüvəli molekullu mürəkkəb maddələrdə kimyəvi rabitənin əsas xarakteristikası.**

Kimyəvi formulu	Rabitə	Rabitə uzunluğu, nm	Rabitə enerjisi, KC/mol
HF	H – F	0,091	566,1
HCl	H – Cl	0,127	431,4
HBr	H – Br	0,141	366,5
HJ	H – J	0,160	298,4
NO	N = O	0,115	631,7
CO	C ≡ O	0,113	1075,0

Cədvəl 13.

Üç- və dördnövəli molekulu mürəkkəb maddələrdə kimyəvi rabitənin əsas xarakteristikası.

Kimyəvi formulu	Valent bucağı, dərəcə ilə	Rabitə	Rabitə uzunluğu, nm	Rabitə enerjisinin orta qiyməti, Kc/mol
H <sub>2</sub> O	105	HO-H	0,096	460,9
H <sub>2</sub> S	92	HS-H	0,133	364,6
NH <sub>3</sub>	107	H <sub>2</sub> N-H	0,101	391,0
CO <sub>2</sub>	180	OC=O	0,116	798,3
SO <sub>2</sub>	120	OS=O	0,143	497,8
SO <sub>3</sub>	120	O <sub>2</sub> S=O	0,143	435,1

Cədvəl 14.

Bəzi qeyri- metal atomlarının elektrona hərisliliyi (qohumluluğu)

Element	elektrona hərislik (E)		Element	elektrona hərislik (E)	
	eV/atom	Kc/mol		eV/atom	Kc/mol
H	0,74	72,1	O	1,47	142,0
F	3,58	345,5	S	2,07	199,6
Cl	3,76	362,8	N	0,05	4,8
Br	3,54	341,6	C	1,12	108,0
J	3,29	317,5			

Cədvəl 15.

## Enerji vahidləri arasında əlaqə.

Vahidlər	Ekvivalentdir			
	C	erq	kal	eV
1 Coul (C)	1	$10^7$	0,2388	$0,624 \cdot 10^{19}$
1 erq (erq)	$10^{-7}$	1	$2,388 \cdot 10^{-8}$	$0,624 \cdot 10^{12}$
1 kilovat saat (kVt·s)	$3,6 \cdot 10^6$	$3,6 \cdot 10^{13}$	$8,598 \cdot 10^5$	$2,247 \cdot 10^{25}$
1 kalori (kal)	4,1868	$4,187 \cdot 10^7$	1	$2,583 \cdot 10^{19}$
1 elektron-volt (eV)	$1,602 \cdot 10^{-19}$	$1,602 \cdot 10^{-12}$	$3,926 \cdot 10^{-20}$	1

Cədvəl 16.

## Təzyiq vahidləri arasında əlaqə.

Vahidlər	Ekvivalentdir		
	Pa	mm.c.st	atm
1 Pa	1	$0,75 \cdot 10^{-2}$	$0,987 \cdot 10^{-5}$
1 fiziki atmosfer amm	$1,013 \cdot 10^5$	760,000	1
1 mm.c.st	133,322	1	$1,3158 \cdot 10^{-3}$

Cədvəl 17.

## Bəzi fundamental fiziki sabitlər.

Adı	İşarəsi	Qiyməti
Vakuumda işığın sürəti	C	$2,998 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Plank sabiti	h	$6,626 \cdot 10^{-34} \text{ kC} \cdot \text{s}$
Atom kütlə vahidi	a.k.v.	$1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kq}$
Elementar yük	e	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$
Elektronun kütləsi	$m_e$	$9,110 \cdot 10^{-31} \text{ kq}$

		$5,486 \cdot 10^{-4}$ a.k.v.
Avaqadro sabiti	$N_A$	$6,022 \cdot 10^{23}$ mol <sup>-1</sup>
Faradey sabiti	$F = A_{\Delta} e$	$9,6484 \cdot 10^4$ Kl·mol <sup>-1</sup>
Universal qaz sabiti	$R = PV_m/T$	$8,314$ kC·mol <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>
İdeal qazın molyar həcmi (normal şəraitdə) ( $T_0 = 273,15$ K $P_0 = 101325$ Pa)	$V_m = RT_0/P_0$	$22,414 \cdot 10^{-3}$ m <sup>3</sup> ·mol <sup>-1</sup>

Cədvəl 18.

**Müxtəlif temperaturalarda havanın suda həllolma qabiliyyəti  
(həcmə 100 həcm suda).**

Temperatur, °C	Həllolma	Temperatur, °C	Həllolma
10	2,28	15	2,06
11	2,23	16	2,01
12	2,18	17	1,98
13	2,14	18	1,93
14	2,09	19	1,90

Cədvəl 19.

**Doymuş su buxarının müxtəlif temperaturalarda təzyiqi.**

Temperatur, °C	Təzyiq, kPa	Temperatur, °C	Təzyiq, kPa	Temperatur, °C	Təzyiq, kPa
14	1,598	19	2,189	24	2,902
15	1,705	20	2,339	25	3,170
16	1,817	21	2,486	26	3,362
17	1,935	22	2,643	27	3,561
18	2,061	23	2,841	28	3,779
0	0,61	40	7,37	70	31,2
10	1,23	50	12,3	80	47,4
30	4,24	60	19,9	100	101,3



Cədvəl 21.

Qeyri metalların hidrogenli birləşmələrinin standart əmələgəlmə entalpiyası ( $\Delta H_{\text{əg}298}^0$ ).

Birləşmə	$\Delta H_{\text{ə.g.}298}^0$ Kc/mol	Birləşmə	$\Delta H_{\text{ə.g.}298}^0$ Kc/mol	Birləşmə	$\Delta H_{\text{ə.g.}298}^0$ Kc/mol
HF(q)	-268,6	H <sub>2</sub> Se(q)	33,4	SbH <sub>3</sub> (q)	149,2
HCl(q)	-92,3	H <sub>2</sub> Te(q)	96,2	CH <sub>4</sub> (q)	-74,8
HBr(q)	-35,9	NH <sub>3</sub> (q)	-46,2	SiH <sub>4</sub> (q)	32,2
HJ(q)	26,6	PH <sub>3</sub> (q)	9,6	GeH <sub>4</sub> (q)	83,7
H <sub>2</sub> S	-20,2	AsH <sub>3</sub> (q)	66,1	SnH <sub>4</sub> (q)	162,7

Cədvəl 22.

Bəzi kristallik quruluşlu maddələrin entalpiyası ( $\Delta H_{\text{k}298}^0$ ).

		$\Delta H_{\text{k}298}^0$ kc/mol				
Anion Kation	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	OH <sup>-</sup>	
Li <sup>+</sup>	1024	862	802	748	854	
Na <sup>+</sup>	909	774	741	694	884	
K <sup>+</sup>	805	717	677	637	790	
Rb <sup>+</sup>	774	678	654	618	766	
Cs <sup>+</sup>	732	646	625	592	720	

Cədvəl 23.

## Hallogenlərarası birləşmələrin bəzi xassələri.

Kimyəvi formul	Ərimə temperaturu, °C	Qaynama temperaturu, °C	Aqreقات halı
ClF	-155,6	-100,1	qaz
ClF <sub>3</sub>	-76,3	11,75	qaz
BrF	-33	20	maye
BrF <sub>3</sub>	8,8	127,6	maye
BrCl	-54	5	qaz
JCl	27	97	bərk
JBr <sub>2</sub>	36	116	bərk
BrF <sub>5</sub>	-61,3	40,5	maye
JF <sub>5</sub>	9,43	105,5	maye
JF <sub>7</sub>	Sublimə	4,5	qaz

Cədvəl 24.

## Bəzi sulfidlərin standart əmələgəlmə entalpiyası.

$$(\Delta H_{\text{ə.g.298}}^0 \text{ kC/mol}).$$

Sulfidlər	$\Delta H_{\text{ə.g.298}}^0$ kC/mol	Sulfidlər	$\Delta H_{\text{ə.g.298}}^0$ kC/mol
Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (k)	-509	FeS (k)	-101,0
BeS (k)	-235	FeS <sub>2</sub> (k)	-174,0
Bi <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (k)	-156	GeS (k)	-69
CS <sub>2</sub> (m)	88	GeS <sub>2</sub> (k)	-189
CaS (k)	-482	H <sub>2</sub> S (q)	-21
CdS (k)	-152	Na <sub>2</sub> S (k)	-372
Cs <sub>2</sub> S (k)	-343	PbS (k)	-101,0
Cu <sub>2</sub> S (k)	-79	Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (k)	-158
ZnS(k)	-209	H <sub>2</sub> S (m)	-

## Bəzi oksidlərin standart Hibbs əmələgəlmə enerjisi

$$(\Delta_{298} G_{\text{ə.m.g.}}^0 \text{ Kc/mol}).$$

Tərkib	$\Delta_{298} G_{\text{ə.m.g.}}^0$ kC/mol	Tərkib	$\Delta_{298} G_{\text{ə.m.g.}}^0$ kC/mol
Li <sub>2</sub> O	-562,0	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-1192,5
Li <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-543,4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-1582,0
Li O <sub>2</sub>	-209,0	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-996,9
Na <sub>2</sub> O	-377,0	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-831,9
Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-446,9	Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-321,4
NaO <sub>2</sub>	-188,1	CO	-394,4
K <sub>2</sub> O	-332,1	SiO <sub>2</sub>	-851,6
K <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-429,8	GeO <sub>2</sub>	-501,1
KO <sub>2</sub>	-238,2	SnO <sub>2</sub>	-519,9
Cs <sub>2</sub> O	-274,5	PbO <sub>2</sub>	-218,3
Cs <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-327,2	P <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (b)	-2697,6
CsO <sub>2</sub>	-213,2	SO <sub>3</sub> (m)	-368,4
BeO	-582,0	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (m)	400,0
MgO	-569,4	CO <sub>2</sub> (q)	-394,4
CaO	-604,2	H <sub>2</sub> O(q)	-228,6
S <sub>2</sub> O	-559,8	H <sub>2</sub> O(m)	-237,3
BaO	-528,0	N <sub>2</sub> O(q)	104,1
NO(q)	86,6	NO <sub>2</sub> (q)	51,5
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (q)	98,4	Cl <sub>2</sub> O(q)	94,2
OF <sub>2</sub>	42,5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (10)	-1348,8
PbO	-189,1	SO <sub>2</sub> (q)	-300,2
SO <sub>3</sub> (q)	371,2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (m)	-120,0
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (m)	98,0	P <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	-

Bəzi oksidlərin standart əmələgəlmə entropiyası  
( $S_{\text{ə.g.298}}^0$  Kc/mol·K).

Oksid	$S_{\text{ə.g.298}}^0$ kC/mol·K	Oksid	$S_{\text{ə.g.298}}^0$ kC/mol·K
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (k)	50,9	P <sub>4</sub> O <sub>6</sub> (k)	-
CO (q)	197,5	P <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (k)	228,8
CO <sub>2</sub> (q)	213,7	SO <sub>3</sub> (k)	95,5
CaO (k)	39,7	SnO <sub>2</sub> (k)	52
Cl <sub>2</sub> O (q)	266,2	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (k)	54
H <sub>2</sub> O (q)	188,7	BaO (k)	70
H <sub>2</sub> O (m)	70,1	BeO (k)	14
MgO (k)	26,9	ClO <sub>2</sub> (q)	257
N <sub>2</sub> O (q)	219,9	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (q)	565
NO (q)	210,6	GeO <sub>2</sub>	55
NO <sub>2</sub> (q)	240,2	HO <sub>2</sub> (q)	219
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (q)	303,8	H <sub>2</sub> O (k)	39
OF <sub>2</sub> (q)	247,0	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (q)	233
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (k)	114,5	KO <sub>2</sub> (k)	117
PbO (k)	66,1	K <sub>2</sub> O (k)	94
PbO <sub>2</sub> (k)	74,9	K <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (k)	120
SO <sub>2</sub> (q)	248,1	Li <sub>2</sub> O (k)	38
SO <sub>3</sub> (q)	256,7	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (q)	312
Si <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (kvars)	41,8	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (q)	356
Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (m)	-	NaO <sub>2</sub>	116
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (m)	111,0	Na <sub>2</sub> O	75
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (m)	209,3	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	95
SrO	54	SO <sub>3</sub> (k)	52
		SnO(k)	56

## Bəzi əsas və turşuların standart əmələgəlmə entalpiyası

 $(\Delta H_{\text{əg}298}^0, \text{kC/mol})$ .

Əsaslar	$\Delta H_{\text{əg}298}^0$ , kC/mol	Turşular	$\Delta H_{\text{əg}298}^0$ , kC/mol
$\text{Si(OH)}_4(\text{k})$	-484,7	$\text{H}_2\text{SiO}_3(\text{k})$	-1130,0
$\text{N(OH)}_3(\text{k})$	-426,3	$\text{HNO}_3(\text{m})$	-173,0
$\text{KOH}(\text{k})$	-424,7	$\text{HPO}_3(\text{k})$	-954,7
$\text{Pb(OH)}_2(\text{k})$	-418,4	$\text{H}_3\text{PO}_4(\text{k})$	-1283,6
$\text{CsOH}(\text{k})$	-417,1	$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7(\text{k})$	-2238,5
$\text{Be(OH)}_2(\text{k})$	-904,1	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{m})$	-811,3
$\text{Mg(OH)}_2(\text{k})$	-924,6	$\text{H}_2\text{SeO}_3(\text{k})$	-523,0
$\text{Ca(OH)}_2(\text{k})$	-986,6	$\text{H}_2\text{SeO}_4(\text{k})$	-534,0
$\text{Sr(OH)}_2(\text{k})$	-959,3	$\text{H}_2\text{TeO}_3(\text{k})$	-612,9
$\text{Ba(OH)}_2(\text{k})$	-946,1	$\text{H}_6\text{TeO}_6(\text{k})$	-1284,6
$\text{Ra(OH)}_2(\text{k})$	-999,4	$\text{HClO}_4(\text{m})$	-36,0
$\text{Al(OH)}_3(\text{k})$	-1276,1	$\text{HJO}_3(\text{k})$	-230,1
H		$\text{H}_2\text{JO}_6(\text{k})$	-761,4
		HCl	-166,9
		HClO	-124,3

**Bəzi hallogenidlərin kristalmis halda standart  
əmələgəlmə entalpiyası ( $\Delta H_{\text{əg}298}^0$ , kC/mol).**

Element	Flüorid	Xlorid	Bromid	Yodid
	$\Delta H_{\text{əg}298}^0$ , kC/mol	$\Delta H_{\text{əg}298}^0$ , kC/mol	$\Delta H_{\text{əg}298}^0$ , kC/mol	$\Delta H_{\text{əg}298}^0$ , kC/mol
Litium	-616,7	-408,8	-351,0	-272,7
Natrium	-570,3	-410,9	-359,8	-287,9
Kalium	-568,1	-435,9	-392,0	-327,6
Ribidium	-552,3	-430,9	-393,2	-328,4
Seziyum	-531,4	-432,9	410,0	-336,7
Mis	-531,4	-206,0	-141,4	-
Gümüş	-200,8	-125,5	-100,4	-62,5
Berellium	-1033,4	-334,7	-330,5	-163,2
Maqnezium	-1123,4	-641,8	-516,0	-359,8
Kalsium	-1219,6	-785,8	-682,8	-535,5
Stronsium	-1216,2	-815,9	-740,0	-536,5
Barium	-1207,1	-859,8	-753,1	-602,5
Sink	-764,4	-580,2	-330,5	-209,2
Kadmium	-699,8	-389,0	-317,8	-205,0
Civə	-418,4	-230,0	-169,4	-105,4
Alüminium	-1488,0	-697,4	-514,6	-318,0
Xrom	-1112,9	-554,8	-	-
Məngən	-790,8	-468,6	-405,8	-251,0
Dəmir	-983,2	-401,6	-309,6	-
Kobalt	-656,8	-313,8	-217,6	-
Nikel	-657,6	-305,5	-212,4	-92,2

Bəzi oksigenli turşuların duzlarının standart əmələgəlmə entalpiyası  $\Delta H_{298}^0$ , kC/mol

Duz	$\Delta H_{\text{ə.g.298}}^0$ kC/mol	Duz	$\Delta H_{\text{ə.g.298}}^0$ kC/mol
Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (k)	-1215,9	AgNO <sub>3</sub> (k)	-120,7
LiNO <sub>3</sub> (k)	-482,3	BaCO <sub>3</sub> (k)	-1202,0
Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (k)	-1434,3	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (k)	-991,6
MgCO <sub>3</sub> (k)	-1096,2	BaSO <sub>4</sub> (k)	-1465,0
NaC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> (k)	-710,4	CuCO <sub>3</sub> (k)	-1206,0
NaHCO <sub>3</sub> (k)	-947,4	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (k)	-936,9
NaNO <sub>3</sub> (k)	-466,5	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (k)	-4125,0
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (k)	-1129,0	CaSO <sub>4</sub> (k)	-1432,0
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (k)	-1090,0	CaSiO <sub>3</sub> (k)	-1631,7
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (k)	-1384,8	CdSO <sub>4</sub> (k)	-925,9
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (k)	-1518,0	CuSO <sub>4</sub> (k)	-771,1
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (k)	-192,5	FeSO <sub>4</sub> (k)	-922,6
NiSO <sub>4</sub> (k)	-889,1	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (k)	-1146,4
PbSO <sub>4</sub> (k)	-918,1	KClO <sub>3</sub> (k)	-391,2
SrSO <sub>4</sub> (k)	-1444,0	KNO <sub>3</sub> (k)	-492,7
ZnSO <sub>4</sub> (k)	-978,2	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (k)	-1433,4

## Bəzi oksidlərin standart əmələgəlmə entalpiyası

$$(\Delta H_{\text{əg}298}^0 \text{ kC/mol})$$

Oksid	$\Delta H_{\text{o.g.}298}^0$ kC/mol	Oksid	$\Delta H_{\text{o.g.}298}^0$ kC/mol
Li <sub>2</sub> O (k)	-595,8	NO <sub>2</sub> (q)	33,9
Na <sub>2</sub> O (k)	-416,0	NO (q)	90,4
K <sub>2</sub> O (k)	-363,2	P <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (k)	-2984,0
Pb <sub>2</sub> O (k)	-359,2	SO <sub>2</sub> (q)	-296,9
Cs <sub>2</sub> O (k)	-355,4	SO <sub>3</sub> (q)	-395,2
BeO (k)	-598,7	SeO <sub>3</sub> (q)	-184,5
MgO (k)	-610,7	SeO <sub>2</sub> (q)	-230,5
CaO (k)	-635,5	TeO <sub>2</sub> (k)	-325,5
SrO (k)	-592,2	H <sub>2</sub> O (q)	-241,8
BaO (k)	-553,6	H <sub>2</sub> O (m)	-285,8
RaO (k)	-543,9	H <sub>2</sub> O (k)	-291,8
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (k)	-1264,0	Cl <sub>2</sub> O (q)	75,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (k)	-1675,0	ClO <sub>2</sub> (q)	104,6
CO <sub>2</sub> (q)	-393,5	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (q)	271,9
PbO (k)	-217,8	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (m)	320,9
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (q)	12,5	J <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (k)	-183,2
CO (q)	-110,5	SnO <sub>2</sub> (k)	-580,8
SiO <sub>2</sub> (k)	-905,4	SnO (k)	-286,0
GeO <sub>2</sub> (k)	-539,7	PbO <sub>2</sub>	-276,6
N <sub>2</sub> O (q)	82,0	SnO <sub>2</sub> (k)	581
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (q)	9,6	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (q)	-137
OF <sub>2</sub> (q)	25,1	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (m)	-187
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (k)	-1492,0	KO <sub>2</sub> (k)	-284
K <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (k)	-440	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (q)	83
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (m)	-19	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (q)	11
NaO <sub>2</sub> (k)	-260	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (k)	-510
SO <sub>3</sub> (k)	-455	P <sub>4</sub> O <sub>6</sub> (k)	-1569,0

0  
İon radiusu, Å

İon	Koordinasiya ədədi						İon	Koordinasiya ədədi					
	2	4	6	8	10	12		2	4	6	8	10	12
Li <sup>+</sup>	-	0,73	0,90	1,06	-	-	Se <sup>2-</sup>	-	-	1,84	-	-	-
Na <sup>+</sup>	-	1,13	1,16	1,32	-	1,53	Te <sup>2-</sup>	-	-	2,07	-	-	-
K <sup>+</sup>	-	1,51	1,52	1,65	1,73	1,78	Po <sup>4+</sup>	-	-	1,08	1,22	-	-
Rb <sup>+</sup>	-	-	1,66	1,75	1,80	1,86	F <sup>-</sup>	1,15	1,17	1,19	-	-	-
Cs <sup>+</sup>	-	-	1,81	1,88	1,95	2,02	Cl <sup>-</sup>	-	-	1,67	-	-	-
Fe <sup>+</sup>	-	-	1,94	-	-	-	Br <sup>-</sup>	-	-	1,82	-	-	-
Be <sup>2+</sup>	-	0,41	0,59	-	-	-	J <sup>-</sup>	-	-	2,06	-	-	-
Mg <sup>2+</sup>	-	0,71	0,86	1,03	-	-	OH <sup>-</sup>	1,18	1,21	1,23	-	-	-
Ca <sup>2+</sup>	-	-	1,14	1,26	1,37	1,48							
Sr <sup>2+</sup>	-	-	1,32	1,40	1,50	1,58							
Ba <sup>2+</sup>	-	-	1,49	1,56	1,66	1,75							
Ra <sup>2+</sup>	-	-	-	1,62	-	1,84							
B <sup>3+</sup>	-	0,25	-	-	-	-							
Al <sup>3+</sup>	-	0,53	0,68	-	-	-							
Ga <sup>3+</sup>	-	0,61	0,76	-	-	-							
Jn <sup>3+</sup>	-	0,76	0,94	1,06	-	-							
Tl <sup>3+</sup>	-	0,89	1,03	1,12	-	-							
C <sup>4+</sup>	-	0,29	-	-	-	-							
Si <sup>4+</sup>	-	0,40	0,54	-	-	-							
Ge <sup>4+</sup>	-	0,53	0,67	-	-	-							
Sn <sup>4+</sup>	-	0,69	0,83	0,95	-	-							
Pb <sup>2+</sup>	-	1,12	1,33	1,43	1,54	1,63							
Pb <sup>4+</sup>	-	0,79	0,92	1,08	-	-							
N <sup>3-</sup>	-	1,32	-	-	-	-							
P <sup>3+</sup>	-	-	0,58	-	-	-							
As <sup>3+</sup>	-	-	0,72	-	-	-							
As <sup>5+</sup>	-	0,48	0,60	-	-	-							
Sb <sup>3+</sup>	-	-	0,90	-	-	-							
Bi <sup>3+</sup>	-	-	1,17	1,31	-	-							
O <sup>2-</sup>	1,21	1,24	1,26	1,28	-	-							
S <sup>2-</sup>	-	-	1,70	-	-	-							

**Azeotrop qarışıqların tərkibi və qaynama temperaturu  
( 1atm.-də)**

Sistem	Azeotrop qarışıqların tərkibi kütlə, %-lə	Qaynama temperaturu, °C
H <sub>2</sub> O-HF	35,35 (HF)	120,0
H <sub>2</sub> O-HCl	20,30 (HCl)	108,6
H <sub>2</sub> O-HBr <sub>2</sub>	46,85 (HBr <sub>2</sub> )	126,0
H <sub>2</sub> O-HJ	57,00 (HJ)	127,0
H <sub>2</sub> O-HNO <sub>3</sub>	68,00 (HNO <sub>3</sub> )	120,5

## Ə D Ə V İ Y U A T

1. Н.Л.Глинка. Задачи и упражнения по общей химии. Л., 1985.
2. Л.И.Романцева, З.Л.Лецинская, В.А.Суханова. Сборник задач и упражнений по химии. М., 1980.
3. С.И.Васюченко. Сборник задач и упражнений по химии. М., 1968.
4. T.İ.Sultanov, H.R.Qurbanov. Ümumi kimyadan məsələ və çalışmalar. B., 2004.
5. T.İ.Sultanov, H.R.Qurbanov. Qeyri-üzvi kimyanın nəzəri məsələləri. B., 2005.
6. Я.А.Угай. Общая и неорганическая химия. М., 2000.
7. Н.Л.Глинка. Общая химия. М., 2003.
8. Н.Н.Павлов. Общая и неорганическая химия. М., 2002.
9. Н.Г.Коржуков. Общая и неорганическая химия. М., 2004.
10. И.Г.Хомченко. Общая химия. М., 2005.
11. А.А.Князев, С.Н.Смарыгин. Неорганическая химия. М., 1990.
12. И.А.Зубович. Неорганическая химия. М., 1989.
13. Н.Н.Павлов. Неорганическая химия. М., 1986.
14. М.Сиенко, Р.Плейн, Р.Хестер. Структурная неорганическая химия. М., 1968.
15. ДЖ.Кемпбел. Современная общая химия. М., 1975.

16. В.И.Спицын, Л.И.Мартыненко. Неорганическая химия. М., 1991.
17. Ə.V.Əliyev. Qeyri-üzvi kimya. B., 2005.
18. Р.А.Лидин, Л.Ю.Аликберова, Г.П.Логинова. Неорганическая химия в вопросах. М., 1991.
19. И.И.Беляева, Е.И.Сутягин, В.Л.Шелепина. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. М., 1989.
20. Г.П.Хомченко, И.Г.Хомченко. Задачи по химии. М., 1993.
21. Д.П.Ерыгин, А.К.Грабовый. Задачи и примеры по химии. М., 1989.
22. Р.А.Лидин, В.А.Молочко, Л.Л.Андреева. Задачи по неорганической химии, М., 1990.
23. П.Будрудтак. Задачи по химии. М.1989.
24. И.Г.Хомченко. Сборник задач и упражнений по химии. М., 1989.

## TEST NÜMUNƏLƏRİNİN

## CAVABLARI

HİDROGEN	I-A QRUP	II- A QRUP	III-A QRUP
1-D 11-A	1-A 11-B	1-B 11-A	1-A 11-D
2-E 12- C	2-B 12-D	2-B 12-C	2-E 12-A
3-D 13- C	3-D 13-E	3-A 13-A	3-B 13-C
4-A 14-B	4-A 14-A	4-C 14-E	4-C 14-C
5-C 15-C	5-C 15-C	5-D 15-B	5-C 15-C
6-B 16-A	6-B 16-E	6-C 16-E	6-A 16-B
7-C 17-B	7-B 17-A	7-A 17-A	7-E 17-B
8-C 18-E	8-A 18-C	8-C 18-B	8-B 18-E
9-C 19-C	9-C 19-B	9-E 19-A	9-A 19-D
10-E 20-A	10-D 20-B	10-C 20-A	10-A 20-D
IV-A QRUP	V -A QRUP	VI- A QRUP	VII-A QRUP
1-C 11-D	1-C 11-D	1-B 11-C	1-C 11-A
2-B 12- B	2-A 12-D	2- C 12-A	2-E 12-A
3-D 13- A	3-B 13-E	3-A 13-B	3-C 13-A
4-C 14-C	4-B 14-E	4-D 14-A	4-C 14-B
5-C 15-E	5-B 15-A	5-A 15-B	5-B 15-B
6-A 16-A	6-A 16-B	6-B 16-A	6-E 16-C
7-B 17-D	7-D 17-A	7-A 17-E	7-A 17-A
8-A 18-E	8-D 18-C	8-C 18-D	8-B 18-D
9-B 19-C	9-E 19-A	9-D 19-C	9-B 19-D
10-E 20-A	10-C 20-C	10-C 20-C	10-C 20-C
<b>VIII-A QRUP</b>			
1-C		6-B	
2-B		7-C	
3-B		8-C	
4-A		9-B	
5-C		10-B	



## M Ü N D Ə R İ C A T

<b>GİRİŞ</b> .....	3
<b>FƏSİL I. Dövri sistemin s və p elementləri</b> .....	5
1. S-elementləri.....	5
2. P-elementləri.....	7
<b>FƏSİL II. Hidrogen</b> .....	11
1. Qısa xarakteristika.....	11
2. Hidrogen və təbii birləşmələrin tətbiq sahələri.....	14
3. Hidrogen və birləşmələri –(məsələ və çalışmaları).....	15
4. Test nümunələri.....	24
<b>FƏSİL III. I A qrup elementləri</b> .....	30
1. Qısa xarakteristika.....	30
2. I A qrup elementlərinin və onların birləşmələrinin tətbiq sahələri.....	35
3. Qələvi metallar və birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....	38
4. Test nümunələri.....	54
<b>FƏSİL IV. II A qrup elementləri</b> .....	61
1. Qısa xarakteristika.....	61

2. II A qrup elementlərinin və onların birləşmələrinin tətbiq sahələri.....67
3. Berillium və maqnezium(məsələ və çalışmaları).....71
4. Qələvi torpaq metalları (məsələ və çalışmaları).....77
5. Test nümunələri.....88

## **FƏSİL V. III A qrup elementləri.....94**

1. Qısa xarakteristika.....94
2. III A qrup elementlərinin əmələ gətirdiyi turşular.....98
3. III A qrup elementlərinin və birləşmələrinin tətbiq sahələri.....99
4. Bor və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....103
5. Alüminium və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları)..110
6. Qallium, indium, tallium və birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....120
7. Test nümunələri.....122

## **FƏSİL VI. IV A qrup elementləri.....129**

1. Qısa xarakteristika.....129
2. IV A qrup elementlərinin əmələ gətirdiyi turşular.....135
3. IV A qrup elementləri və onların bəzi birləşmələrinin tətbiq sahələri.....136
4. Karbon və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....141
5. Silisium və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....151

6. Germanium, qalay, qurğuşun və birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....158
7. Test nümunələri.....165

## **FƏSİL VII. V A qrup elementləri.....171**

1. Qısa xarakteristika.....171
2. V A qrup elementlərinin oksigenli turşuları.....175
3. V A qrup elementlərinin tətbiq sahələri.....176
4. Azot və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....180
5. Fosfor və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....190
6. Arsen, stibium, bismut və birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....199
7. Test nümunələri.....204

## **FƏSİL VIII. VI A qrup elementləri.....210**

1. Qısa xarakteristika.....210
2. VI A qrup elementlərin əmələ gətirdikləri turşular.....214
3. VI A qrup elementlərinin və onların birləşmələrinin tətbiq sahələri.....214
4. Oksigen və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....219
5. Kükürd və onun birləşmələri (məsələ və çalışmaları).....228
6. Selen, tellur, polonium.....241
7. Test nümunələri.....246

<b>FƏSİL IX. VII A qrup elementləri.....</b>	<b>252</b>
1. Qısa xarakteristika.....	252
2. VII A qrup elementlərinin əmələ gətirdiyi turşular.....	255
3. VII A qrup elementlərinin və onların birləşmələrinin tətbiq sahələri.....	256
4. Xlor və onun birləşmələri (məsələ və çalışmalar).....	260
5. Flüor, brom, yod və onun birləşmələri (məsələ və çalışmalar).....	269
7. Test nümunələri.....	279
<b>FƏSİL X VIII A qrup elementləri.....</b>	<b>285</b>
1. Qısa xarakteristika.....	285
2. Təsirsiz qazların tətbiq sahələri.....	287
3. Təsirsiz qazlar (məsələ və çalışmalar).....	289
4. Test nümunələri.....	292
Əlavələr.....	296
Ədəbiyyat.....	311
Cavablar.....	313
Mündəricat.....	315

## HÜSEYN QURBANOV

Hüseyn Ramazan oğlu Qurbanov

### Qeyri-üzvi kimya

-s və p – elementlərin xarakteristikası

-məsələlər

-çalışmalar

-testlər

Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti

## I H I S S Ə

- Texniki redaktor:** Kimya elmləri namizədi, dosent  
Ağayeva Rəna Yusif qızı
- Korrektor:** Kimya elmləri namizədi  
Ağapaşayeva Sevinc Muradxan qızı
- Kompyüter tərtibatçısı:** İsmayılova Rəna Əvəzağa qızı

---

**Yığılmağa verilmişdir: 15.03.2008**  
**Çapa imzalanmışdır: 12.04.2008**  
**Tiraj 500; ş.ç.v. 20**  
**"MBM" mətbəəsində**  
**çap olunmuşdur**