

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI MÜDAFİƏ NAZİRLİYİ
HEYDƏR ƏLİYEV ADINA AZƏRBAYCAN ALİ HƏRBİ MƏKTƏBİ

Baş Qərargah rəisinin müavini-
Döyüş Hazırlığı və Hərbi Təhsil Baş
İdarəsi rəisinin 13 iyul 2019-cu il
tarixli 57 nömrəli əmri ilə nəşr
hüququ (qrif) verilmişdir.



QEYRİ-ÜZVİ KİMYA PRAKTİKUMU

(dərs vəsaiti)

Bakı-2019

Elmi redaktor: Bakı Dövlət Universitetinin Analitik kimya kafedrasının professoru, k.e.d. Nağıyev X.C.

Rəyçilər: -Bakı Dövlət Universitetinin Qeyri-üzvi kimya kafedrasının müdiri, k.e.d. prof. İlyaslı T. M.
-Bakı Dövlət Universitetinin Analitik kimya kafedrasının dosenti, k.e.n. Abdullayev R.Ə.

Güllərli G.H., Məmmədova N.Q., İmrəliyeva G.E. Qeyri-üzvi kimya praktikumu.

Vəsait H. Əliyev adına Ali Hərbi Məktəbin Kimya fənni üzrə tədris proqramı əsasında tərtib edilmişdir.

Praktikum üç hissədən ibarətdir. Birinci hissədə kimya laboratoriyaları və onların iş qaydaları haqqında məlumat verilib. İkinci hissə Ümumi kimya, üçüncü hissə isə Qeyri-üzvi kimyaya həsr edilmişdir. Hər bölmədə təcrübi işlərdən əvvəl mövzuya aid nəzəri məlumat, təcrübi işlərin sonunda isə mövzuya aid çalışma və məsələlər verilmişdir.

Vəsait Ali təhsilin bakalavr pilləsinin Kimya fənninin tədrisi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Heydər Əliyev adına Azərbaycan Ali Hərbi Məktəbin 29.06.2018-ci il tarixli Elmi Şurasının iclasında (protokol №9) müzakirə olunub.

Mündəricat

Ön söz.....	9
I HİSSƏ	
1.1. Kimya laboratoriyasında reaktivlərlə davranış qaydaları.....	10
1.2 Kimyəvi qablar və onlardan istifadə qaydaları	12
1.3. Qızdırmaq və lampalarla davranmaq qaydaları	19
1.4.Qabların yuyulması və qurudulması.....	22
1.5. Laboratoriyada bədbəxt hadisə baş verdikdə göstərilən ilk yardım.....	25
II HİSSƏ	
2.1 Maddələrin təmizlənməsi və təmizliyinin yoxlanması.....	27
Bərk maddələrin təmizlənməsi.....	27
Sublimə üsulu ilə yodun təmizlənməsi.....	27
Yenidən kristallaşdırmaqla təmizləmə.....	28
Mayelərin təmizlənməsi.....	28
2.2. Maddələrin kimyəvi ekvivalentlərinin təyini.	
Ekvivalentlər qanunu.....	29
Birbaşa üsulla maqneziumun ekvivalent kütləsinin təyini.....	30
2.3. Sıxlığın təyini.....	31
Piknometrik üsulla sıxlığın təyini.....	33
2.4. Kimyəvi formullar və onların çıxarılması.....	34
Mis (II) sulfidin formulunun təyini.....	35
Kristalhidratın formulunun təyini.....	35
2.5. Kimyəvi reaksiyaların sürəti. Kimyəvi tarazlıq	36
Qarşılıqlı təsirdə olan maddələr qatılığının reaksiya sürətinə təsiri.....	40

Temperaturun reaksiya sürətinə təsiri.....	41
Katalizatorun reaksiya sürətinə təsiri.....	42
Kimyəvi tarazlığın yerdəyişməsi.....	43
2.6. Məhlullar	44
Həllolma zamanı müşahidə olunan hadisələr.....	47
Duzların həllolmasına temperaturun təsiri.....	47
Kristalhidratlarda kristallaşma suyunun təyini.....	48
Müxtəlif qatılıqlı məhlulların hazırlanması.....	49
2.7. Elektrolit məhlulları	50
Duzların dissosiasiyası.....	54
Qüvvətli və zəif elektrolitlərin kimyəvi aktivliyinin müqayisəsi.....	54
2.8. Elektroliz	55
Misin elektroliz üsulu ilə təmizlənməsi.....	57
2.9. Hidroliz	58
Müxtəlif duz məhlullarında mühit reaksiyası.....	60
Məhlulun pH-ını ölçməklə duzların hidroliz dərəcəsi və hidroliz sabitinin təyini.....	60
Məsələ və çalışmaları.....	61
III HİSSƏ	
QEYRİ-ÜZVİ KİMYA BÖLMƏSİ	
3.1. Hidrogen. Hidrogen peroksid	63
Hidrogenin alınması və xassələri.....	65
Metalların turşularla qarşılıqlı təsiri.....	65
Metalların su ilə qarşılıqlı təsiri.....	65
Hidrogenin reduksiyaedici xassəsi.....	66
Məsələ və çalışmaları.....	66
3.2. Oksigen	68
Oksigenin alınması və xassələri.....	70
Oksigenlə zəngin olan birləşmələrin parçalanması.....	70

Metalların oksigendə yanması.....	71
Məsələ və çalışmaları.....	71
3.3. Halogenlər.....	73
Xlor.....	74
Xlorun alınması.....	75
Xlorlu su və onun xassələri	76
Xlorid turşusu və xloridlər	76
Ağardıcı əhəngin alınması	77
Bromun alınması və xassələri	77
Yodun xassələri.....	78
Brom və Yod ionlarının təyini.....	78
Məsələ və çalışmaları.....	78
3.4. Kükürd.....	80
Kükürdün alınması.....	85
Kükürdün metallarla qarşılıqlı təsiri.....	85
Kükürd qazının alınması və xassələri.....	86
Sulfit turşusunun xassələri.....	86
Qatı sulfat turşusunun xassələri.....	87
SO_4^{2-} ionunun təyini	87
Məsələ və çalışmaları.....	88
3.5 Azot.....	89
Azotun alınması və xassələri.....	94
Ammonyakın alınması və xassələri.....	94
Ammonium-xloridin alınması.....	95
Ammonium ionunun təyini.....	95
Azot (III) oksidin alınması.....	96
Nitrit turşusunun alınması və parçalanması.....	96
Nitrat turşusunun xassələri.....	96
Nitratların qızdırıldıqda parçalanması.....	97
Məsələ və çalışmaları.....	98
3.6 Fosfor.....	99
Fosfinin alınması.....	102

Fosforun öz-özünə alışıb yanması.....	102
Fosfat anhidridinin alınması və xassələri.....	103
Ortofosfat turşusunun alınması.....	103
Fosfatların alınması.....	104
Məsələ və çalışmaları.....	104
3.7. Karbon və silisium.....	107
Kömürün aktivləşdirilməsi.....	111
Aktiv kömürün adsorbsiya qabiliyyəti.....	111
Karbon qazının alınması	112
Karbonatların hidrolizi	112
Amorf silisiumun alınması və xassələri	112
Silikat turşusunun alınması	113
Maqnezium silisidin alınması	113
Həll olmayan silikatların alınması	114
Məsələ və çalışmaları	114
3.8 Qələvi metallar.....	115
Natriumun kimyəvi xassələri.....	118
Qələvi metalların duzlarının hidrolizi.....	119
Natrium və kalium ionunun təyini.....	119
Məsələ və çalışmaları.....	120
3.9 Berilium, maqnezium və qələvi-torpaq metallar.....	121
Berilium-hidroksidin alınması və xassələri	124
Berilium oksidin alınması və xassələri	124
Berilium duzlarının hidrolizi	125
Maqnezium.....	125
Maqneziumun kimyəvi xassələri.....	125
Maqnezium hidroksidin alınması və xassəsi.....	126
Maqnezium ionunun təyini.....	126
Qələvi-torpaq metallar.....	126
Qələvi-torpaq metallarının oksidlərinin alınması.....	127

Qələvi-torpaq metallarının karbonatlarının, sulfatlarının və oksalatlarının alınması.....	127
Gipsin alınması.....	128
Alovun rənginə görə qələvi-torpaq metallarının təyini.....	129
Məsələ və çalışmaları.....	129
3.10 Bor və alüminium	130
Ortoborat turşusunun alınması və xassələri.....	133
Alüminiumun xassələri.....	133
Alüminium-hidroksidin alınması və amfoterliyinin yoxlanılması.....	134
Məsələ və çalışmaları.....	135
3.11 Sink yarımqrup elementləri	136
Sinkin kimyəvi xassələri.....	138
Sink-hidroksidin alınması və xassələri.....	139
Sinkin kompleks birləşmələri.....	139
Civə.....	140
Civə oksidlərinin alınması.....	140
Civə (I) xlorid –kalomelin alınması.....	140
Civə (I) yodidinin alınması.....	140
“Firoun ilanı” təcrübəsi.....	141
Məsələ və çalışmaları.....	141
3.12 Germanium, qalay, qurğuşun	142
Qalayın kimyəvi xassələri.....	143
Qalay-hidroksidin alınması və xassələri.....	144
Sn ²⁺ birləşmələrinin reduksiyaedici xassələri.....	144
Qurğuşun.....	145
Qurğuşunun alınması.....	145
Turşuların qurğuşuna təsiri.....	145
Məhlulda Pb ²⁺ ionunun vəsfi təyini.....	146
3.13 Xrom, molibden, volfram	146

Turşuların xroma təsiri.....	148
Xrom (III) oksidin alınması və xassələri.....	148
Xromat anhidridinin alınması və xassələri.....	149
Xromatlar və bixromatlar.....	149
Bixromatların oksidləşdirici xassələri.....	149
3.14 Manqan	150
Manqanın alınması.....	151
Manqan (II) hidroksidin alınması.....	151
Kalium-permanqanatın termiki parçalanması.....	152
Kalium-permanqanatın oksidləşdirici xassəsi.....	152
Məsələ və çalışmaları.....	153
3.15. Dəmir, kobalt, nikel	154
Dəmirin yanması.....	156
Turşuların dəmirə təsiri.....	156
Dəmirin mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsiri.....	157
Dəmir sulfidin alınması	157
Fe ²⁺ ionunun təyini	157
Fe ²⁺ ionunun Fe ³⁺ ionuna oksidləşməsi.....	158
3-valentli dəmir duzlarının hidrolizi.....	158
3-valentli dəmir birləşmələrinin reduksiyası	159
Fe ³⁺ ionunun təyini.....	159
Dəmir (III) hidroksidin amfoter xassələri	160
Dəmir (III) oksidin alüminium ilə qarşılıqlı təsiri.....	160
Qırmızı qan duzunun alınması.....	160
Kobalt və nikelin oksidlərinin alınması və xassələri	160
Kobalt (II) hidroksid və nikel (II) hidroksidin alınması	161
Kobalt və nikelin kompleks birləşmələri.....	162
Məsələ və çalışmaları.....	163
Əlavələr.....	165
İstifadə edilmiş ədəbiyyat.....	167

Ön söz

Təqdim edilən dərs vəsaiti Heydər Əliyev adına Azərbaycan Ali Hərbi Məktəbinin Fundamental fənlər kafedrasında kimya fənni üzrə təsdiq olunmuş proqrama uyğun tərtib edilmişdir.

Vəsaitə ümumi və qeyri-üzvi kimya bölmələri üzrə laborator təcrübələri yerinə yetirmək üçün kifayət olan nəzəri biliklər daxil edilmişdir.

Praktiki işlər sadədən mürəkkəbə doğru ardıcılıqla və Ali məktəblərin laborator şəraiti və avadanlıqları nəzərə alaraq verilmişdir.

Hər bölmənin sonunda biliklərin möhkəmləndirilməsi məqsədi ilə kursantların müstəqil həll etməli olduqları sual və çalışmaları verilmişdir.

Praktikumdan istifadə etməklə kursantlar laboratoriyada işləmək qaydalarına, cihaz və kimyəvi avadanlıqlarla işləmək qaydalarına və bunun üçün lazım olan nəzəri biliklərə yiyələnəcəklər.

Vəsaitdən digər qeyri-ixtisas Ali təhsil müəssisələrində də istifadə edilə bilər.

I Hissə

1.1 Kimya laboratoriyasında reaktivlərlə davranış qaydaları

Tədris olunan hər bir fənn məşğələlərində olduğu kimi kimya praktiki məşğələlərinin də özünəməxsus fərdi xüsusiyyətləri var. Belə ki, kimya praktiki məşğələlərdə maraqlı və faydalı kimyəvi təcrübələr keçirilir. Kimyəvi təcrübələr nə qədər maraqlı olsa da bu zaman istifadə edilən kimyəvi reaktivlər, avadanlıqlar bir o qədər diqqət və ehtiyatlılıq tələb edir.

Kimya laboratoriyasında işləyən hər bir şəxs kimyəvi reaktivlərin xassələrini, davranış qaydalarını və onların qablaşdırılmasını dəqiq bilməlidir. Məsələn, maye reaktivlər xüsusilə zəhərləyici, uçucu, hiqroskopik olanlar yaxşı bağlanmış (germetik) şüşə qablarda, bərk maddələr isə ya polietilen kisədə, ya da şüşə qablarda saxlanılmalıdır. Əgər qablaşdırılmış qabların üzərində reaktivlərin adı və ya formulu yoxdursa, həmin reaktivlərdən əmin olmadan istifadə etmək olmaz. Eyni zamanda işığın təsiri ilə dəyişə bilən, yeni işığa həssas maddələr rəngli qablarda ya da qaranlıq yerdə saxlanılmalıdır. Məsələn, ağ fosfor havada tez alışıdığından onu suda, tez oksidləşən natriumu (qələvi metallar) kerosin içərisində saxlamaq lazımdır.

Kimyəvi reaktivlərlə düzgün davranış qaydası ilə yanaşı onların təmizliyinə də xüsusi fikir verməlidir. Aparılan işin xarakterindən asılı olaraq reaktivləri “təmiz”, “analiz üçün təmiz”, “kimyəvi təmiz” və “xüsusi təmiz” olaraq ayırırlar.

Maye reaktivləri pipet və ya menzurkayla, bərk (toz, kristal) halda olan reaktivləri qaşığı vasitəsilə (çini qaşığı)

götürməli. Pipet və qaşıqdan istifadə edərkən bir maddədən digərinin içərisinə təmizlənmədən salmaq olmaz. Çünki təmiz reaktivlər bir-biri ilə çirklənə bilər.

İş zamanı yerə dağıdılmış reaktivləri yenidən öz qablarına yığmaq olmaz.

Maye halında olan reaktivləri birbaşa qoxlamaq olmaz, bunun üçün maye reaktiv olan qabı buruna yaxın məsafədə tutub havanı əl hərəkətilə buruna doğru yönəltməli.

Zəhərli, pis, uçucu maddələrlə təcrübə mütləq sorucu şkafda aparılmalıdır.

Bildiyimiz kimi civənin buxarları çox zəhərli, ona görə də onunla çox diqqətli işləmək lazımdır. Civə yerə tökülərsə, vaxt itirmədən civənin töküldüyü yerə kükürd tozu tökmək lazımdır.

Sulfat turşusunu durulaşdırmaq üçün turşunun üzərinə su əlavə etmək qəti qadağandı, bunun üçün suyun üzərinə ehtiyatla və az-az turşu əlavə etmək lazımdır. Turşuları və ya digər reaktivləri durulaşdıran zaman distillə suyundan istifadə edilir.

Bütün kimyəvi reaktivlər təcrübədə göstərilən miqdarda götürülməli, əgər miqdarı verilməyibsə az miqdar götürmək lazımdır.

Sonda qeyd edək ki, kimya laboratoriyasında işləyən hər bir şəxs çox diqqətli işləməli, bütün davranış qaydalarına əməl edərək apardığı təcrübələri və müşahidə etdiyi nəticələri qeyd kitabçasına yazmalı, təcrübə qurtardıqdan sonra istifadə etdiyi qabları yuyub təmizləməli və reaktivləri səliqəyə salmalıdır.

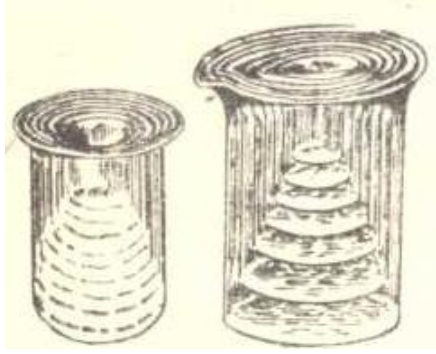
Kimya praktiki məşğələlərin uğuru laboratoriyada işləmək qaydalarına düzgün əməl etməklə sıx əlaqədardır.

1.2 Kimyəvi qablar və onlardan istifadə qaydaları

Kimya laboratoriyalarında təcrübələr zamanı müxtəlif kimyəvi qablardan istifadə edilir. Bu qabların əksəriyyəti şüşədən hazırlanır. Şüşə qablarla yanaşı çini, kvars və metal qablardan istifadə edilir.

Şüşə qablar: şüşə qablar sadə və xüsusi növ (çətin əriyən) şüşələrdən hazırlanır. Laboratoriyada geniş istifadə olunan şüşə qablar aşağıdakılardır:

Şüşə stəkanlar. Şüşə stəkanlar müxtəlif tutumlu (25 ml – 2 l) olub, nazik şüşədən hazırlanır.(şəkil 1).



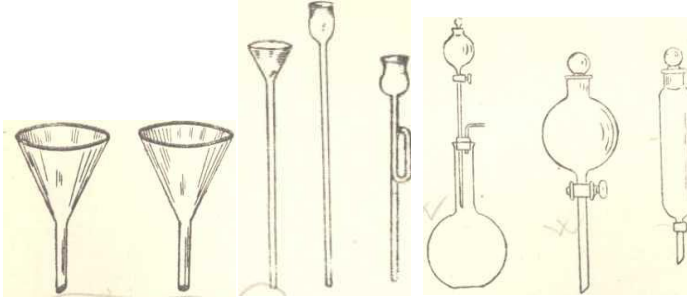
Şəkil 1
Şüşə stəkanlar

Lakin çətin əriyən və ya kimyəvi cəhətdən davamlı olan şüşələrdən hazırlanan şüşə stəkanlar da var. Şüşə stəkanlar buruncuqlu və buruncuqsuz olur. Buruncuqlu stəkanlar mayeni boşaltmaq üçün işlədilir. Şüşə stəkandakı maddəni

qızdırmaq üçün azbest tor, qum və ya su hamamından istifadə edilir.

Sınaq şüşələri: laboratoriyada işlərində ən çox işlədilən, ən sadə şüşələr sınaq şüşələridir. Sınaq şüşələri də şüşə stəkanlar kimi həm asan əriyən nazik şüşədən, həm də çətin əriyən kimyəvi davamlı şüşələrdən hazırlanmış olur. Sınaq şüşələrinin içindəki mayeni qarışdırmaq üçün şüşənin ağzını barmaqla tutub əymək olmaz. Bunun üçün sınaq şüşəsini ətrafa hərəkət etdirmək və ya şüşənin dibinə barmaqla bir neçə dəfə vurmaq kifayətdir.

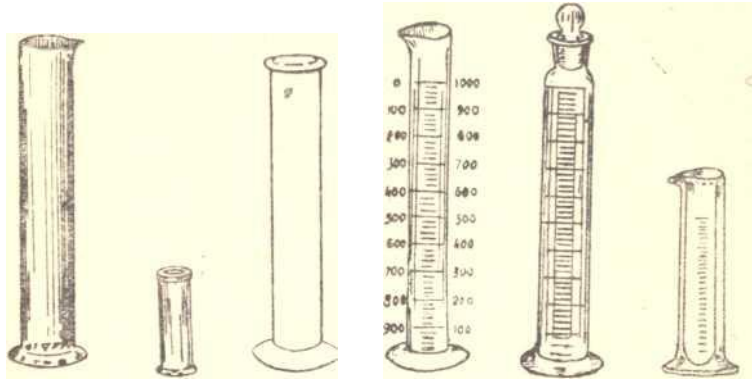
Qıflar: müxtəlif ölçülü adi qıflardan başqa, uzun borulu, borusu kəsilmiş, borusunda kürəcik olan, damcı və ayırıcı qıflar (şəkil 2) da mövcuddur.



Şəkil 2.

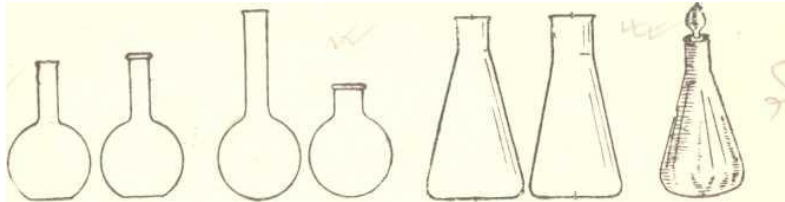
Adi şüşə, uzun borulu, damcı və ayırıcı qıflar

Ölçü silindirləri və menzurkalar: menzurkalar və ölçü silindirləri (adi silindirlər istisna olaraq) bölgülü olurlar (şəkil 3). Bu şüşə qablardan mayələrin həcmi ölçmək üçün istifadə edilir. Menzurkalar və ölçü silindirləri müxtəlif tutumlu (10 ml – dən bir neçə litrə qədər) olur.



Şəkil 3
Adı və ölçü silindrləri.

Kolbalar: kolbalar müxtəlif forma və ölçüdə olur. Məsələn, yumrudib, yastıdib, konus şəkilli, distillə kolbaları (şəkil 4) və s. Laboratoriyada ölçü kolbalarından, qısa və ya çoxbogaşlı kolbalardan da geniş istifadə edilir. Ölçü kolbaları müxtəlif qatılıqda məhlullar hazırlamaq üçün lazım olur.

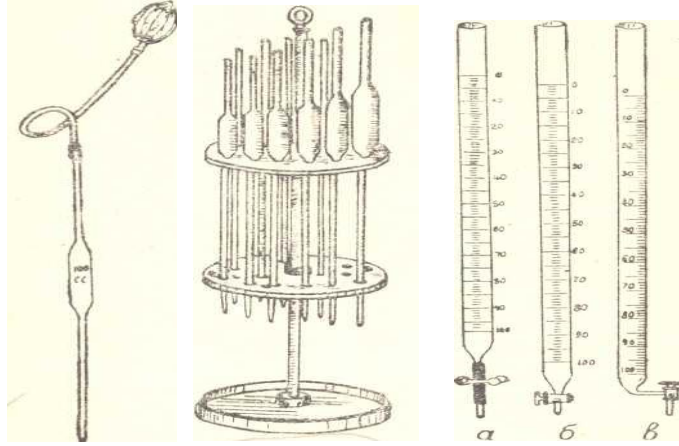


Şəkil 4
Kolbalar

Pipetlər: təcrübə zamanı maye halda olan kimyəvi reaktivləri lazımı ölçüdə götürmək üçün istifadə olunur (şəkil 5). Pipetlərin ölçüsü adətən 1 ml –dən 200 ml –ə qədər olur.

Pipetdəki mayeni qaba boşaltdıqda pipetin ucundakı axırncı damcının da düşməsini gözləmək lazımdır.

Zəhərli və pis qoxulu mayeləri pipetlə ölçmək üçün rezin “**armud**” dan istifadə olunur.



Şəkil 5

Rezin “armud” taxılmış pipet, adi pipetlər, bürətlər.

Bürətlər: bürətlər analitik təcrübələr zamanı titrləmə (məhlulların qatılığını təyin etmək) və neytrallaşma reaksiyalarında geniş istifadə edilir (şəkil 5). Bürətlər bölgülü olur və hər bölgü 0,1 ml-ə uyğun gəlir. Bürətlərdən istifadə edən zaman onlar ştativə bərkidilir. Bürətlər kranlı və kransız olur.

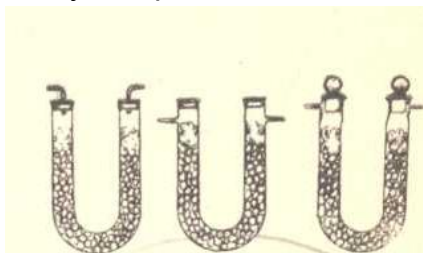
Kransız bürətlərin ucuna ya diyircəkli, ya da sıxıcı keçirilmiş rezin boru taxılır.

Kranlı bürətlərə qələvi məhlulları tökdükdə kran yeyilir və şüşəyə “bitişir”. Ona görə də bürətə qələvi tökmək olmaz.

Soyuducular: soyuducular mayelərin distilləsində və reftifikasiyasında işlədilir. Soyuduculardan ən geniş istifadə

ediləni Libix soyuducusudur (şəkil 6). Libix soyuducusu biri digərinin içərisinə birləşdirilmiş iki şüşə borudan ibarətdir. Daxili borudan maye buxarı, xarici borudan daxili boru ilə hərəkət edən buxarı soyutmaq üçün su gedir. Laboratoriyada təcrübə apararkən soyuducu ştativə ehtiyatla bərkidilir (bək sıxıldıqda sına bilər), su kəmərinə birləşdirilir. Su soyuducunun xarici borusunun aşağı çıxıntısından daxil olur yuxarı çıxıntısından çıxaraq dövr edir. İstifadə zamanı soyuducunun xarici borusunun su ilə dolu olmasına və qızmasına diqqətli olmaq lazımdır. Daxili borudan axan distillat “allonj” adlanan əyri şüşə vasitəsilə birləşdirilmiş qaba yığılır. Təcrübə bitdikdən sonra su axını dayandırılır, soyuducu ştativdən ehtiyatla açılıb içərisindəki su boşaldılır.

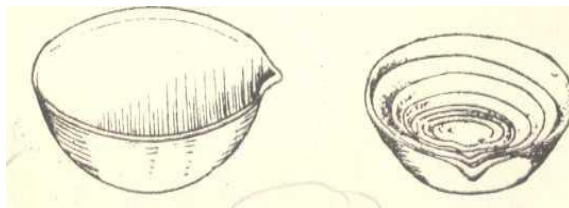
Adları yuxarıda qeyd edilən şüşə qablar ilə yanaşı, saat şüşələri, kristallaşdırıcılar, kasalar, qazları qurutmaq üçün balonlar, kalsium xlorid boruları, U – şəkilli borular, damcı şüşələri (şəkil 7) və s. laboratoriya işlərində geniş istifadə olunur. Kimyəvi reaktivlər kimi kimya laboratoriyasında istifadə edilən şüşə qablar və avadanlıqlar da xüsusi diqqət və ehtiyatlılıq tələb edir.



Şəkil 7.
U-şəkilli borular

Çini qablar: çini qablar şüşə qablara nisbətən az olsa da onlar şiddətli qızdırmaya qarşı davamlıdır (şəkil 8). Çini kimya qabların bəzi çatışmayan cəhətləri də var (məsələn, onların şəffaf olmaması kimi və s.). Çini kimyəvi qablara: çini kasalar, çini butalar, çini həvəng, çini stəkanlar və parçlar, çini qıf və s. aiddir.

Çini kasalar: müxtəlif tutuma malik olan bu kasalar əsasən mayeni buxarlandırmaq üçün istifadə edilir (şəkil 8). Maye buxarlandırılan zaman çini kasa birbaşa alov üzərində də qızdırıla bilər.



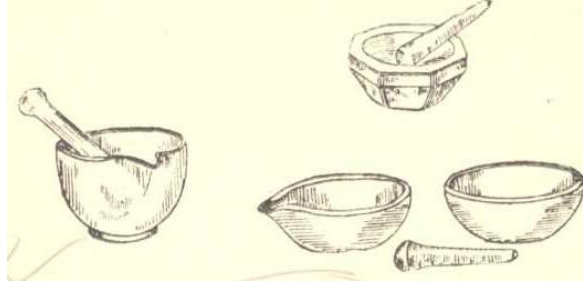
Şəkil 8.

Çini kasalar.

Çini butalar: çini butalar qapaqlı və qapaqsız olub maddələri közərtmək üçün istifadə edilir (şəkil 9). Maddənin közərdilməsi çini butaların çini üçbucaq üzərinə yerləşdirməklə birbaşa alovda aparılır.

Çini stəkanlar və parçlar: çini stəkan və parçlar laboratoriyada müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilir. Şüşə stəkanlar kimi müxtəlif tutumlu olur.

Çini həvəng: bərk maddəni əzib, narın toz halına salmaq üçün istifadə edilir (şəkil 10). Əvvəlcə iri maddələr noxud boyda parçalara xırdalanır, bundan sonra parçalar əzilib toz halına salınır.

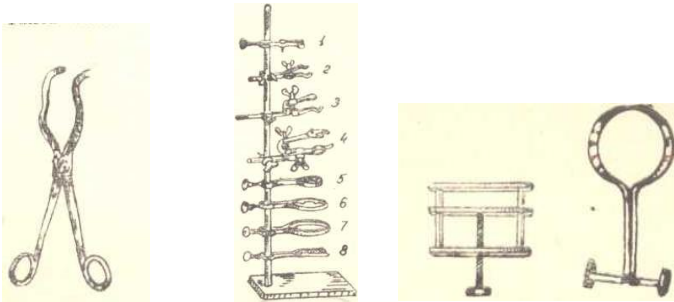


Şəkil 10.
Çini həvənglər

Kvars qablar: kvars qablar həm bir çox kimyəvi maddələrə, həm də yüksək temperatura davamlıdır. Laboratoriyada geniş istifadə edilən kvars qablara kvars kasalar, putalar, kolbalar, borular və s. daxildir.

Metal avadanlıq: laboratoriyada istifadə edilən metal avadanlıqlarına ştativlər, sacayaq, sıxıcılar, asbestli metal tor, tıxacdeşən, pinset, maşa (şəkil 11 və 13) və s. aiddir.

Metal avadanlıqlarından istifadə edərkən onları paslanmadan və aşındırıcı maddələrdən qorumaq lazımdır.



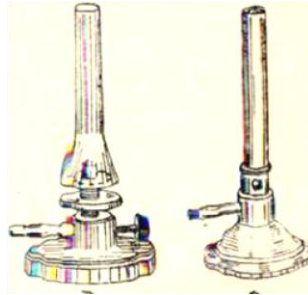
Şəkil 11.
Metal maşa, ştativ və sıxıcılar.

1.3. Qızdırmaq və lampalarla davranmaq qaydaları

Kimya təcrübələrinin əksər reaksiyaları közərtməklə (qızdırmaqla) aparılır. Müxtəlif qızdırmaq üsulları var. Məsələn, lampalarla, su və ya qum hamamında, bilavasitə alov üzərində qızdırmaq və s. Buna görə də laboratoriyada işləyən hər bir kəs onlarla işləmək qaydalarını bilməlidir.

Kimya laboratoriyalarında adətən qaz və ya spirt lampalarından istifadə olunur.

Qaz lampalarında yanıcı qazlardan istifadə edilir. Qaz lampasının borusundan çıxmazdən əvvəl hava ilə qarışaraq tamamilə işıqsız alovla yanır və çoxlu istilik verir. Laboratoriyada Bunzen və Teklu lampalarından istifadə olunur (şəkil 12).



Şəkil 12.
Bunzen və Teklu lampaları.

Lampanı yandırmaq üçün əvvəlcə ümumi ventil açılır, sonra lampanın birləşdiyi borunun, daha sonra isə lampanın öz kranı açılır və qaz yandırılır.

Qaz lampası kibrit və ya yanan çöplə yandırılmalıdır. Lampanı digər yanan lampanın alovu ilə yandırmaq olmaz.

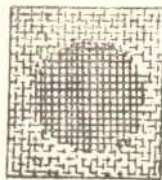
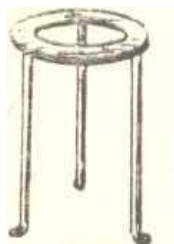
Kimya laboratoriyasında qaz lampası olmadıqda spirt lampasından istifadə olunur. Spirt lampası şüşədən və ya metaldan hazırlanır, fitilləri pambıqdan olur. Bu lampalar metil spirti ilə yanır. İş bitdikdən sonra lampanı söndürmək üçün fitili şüşə qapaqla örtürlər.

Kimya təcrübələrində hər hansı bir maddəni qızdırmaq üçün üç üsuldən istifadə edilir: 1. Bilavasitə alov üzərində; 2. Asbestli metal tor üzərində; 3. Hamam üzərində.

Bilavasitə alov üzərində qızdırma üsulundan maddəni sınaq şüşəsində, saxsı, çini, kvars və metal qablarda qızdırdıqda istifadə olunur.

Unutmaq olmaz ki, maddə qızdırıldıqda qabı özünü və ya yoldaşınıza tərəf tutmaq olmaz.

Asbestli metal tor üzərində qızdırma zamanı qablar, sacayaq (şəkil 13) və ya metal ştativin halqası (şəkil 11) üzərindəki asbestli metal tor üstünə qoyulur, tor altdan lampa ilə yandırılır.



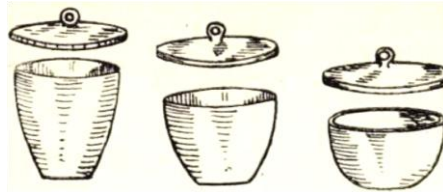
Şəkil 13
Sacayaq, azbestli metal tor və su hamamı.

Asbestli metal tor üzərində qızdırma temperaturu sabit saxlamağa imkan vermir. Ona görə də qızdırmaq məqsədi ilə müxtəlif hamamlardan istifadə olunur.

Maddələri su hamamında qızdırmaq üçün kasa və ya qabın ağzına diametrləri müxtəlif olan metal dairələr qoyulur. Qızdırılan qabın böyüklüyündən aslı olaraq, müəyyən say dairələr içində su olan qabın ağzına qoyulur. Qabda su azaldıqda yenidən su əlavə edilir.

Maddəni yüksək temperatura qədər qızdırmaq üçün bəzən qum hamamından da istifadə edilir. Su hamamından fərqli olaraq qum hamamında qaba su əvəzinə qum tökülür. Qızdırılan qab qum içərisinə elə yerləşdirilir ki, onun dibi hamamın dibinə toxunmasın. Temperatura nəzarət etmək üçün quma termometr taxılır.

Maddələri közərtmək lazım olduqda çini, kvars, saxsı və metal puta və kasalardan istifadə olunur (şəkil 8 və 14).



Şəkil 14.
Çini putalar.

Onları bilavasitə lampa alovunun üzərində və ya elektrik peçlərində qızdırmaq olar. Közərdilmiş maddələr eksikatora soyudulur (şəkil 15).



Şəkil 15
Eksikator.

1.4. Qabların yuyulması və qurudulması

Kimya laboratoriyasında istifadə edilən qabların davranış qaydalarını bilməklə yanaşı onların yuyulması və qurudulması qaydalarını da bilmək vacibdir. Belə ki, aparılan təcrübələrin uğurla getməsi və düzgün nəticənin alınması kimyəvi qabların təmiz olmasından da asılıdır. Çünki, kimya qablarının yuyulması texniki iş olsa da, müəyyən qaydaları bilmədən bu işin öhdəsindən gəlmək çətin olar.

Laboratoriyada kimya qablarının yuyulma qaydaları:

1) Qablar suda həll olmayan maddələrlə çirklənən zaman onları su ilə təmizləmək olmur. Belə maddələri qabdan təmizləmək üçün xüsusi həlledicilərdən istifadə olunur. Misal üçün qabı manqan (IV) oksid (MnO_2) qalığından təmizləmək üçün oksalat turşusundan ($HOOC - COOH$), dəmir oksidlərini (FeO , Fe_2O_3) təmizləmək üçün xlorid turşusundan (HCl) istifadə etmək olar. Qabda kükürd

qalığı qalarsa, onu qızdırmaqla kükürd əridilir. Əridilmiş kükürd boşaltdıqdan sonra qaba hava buraxılır və qızdırma bütün kükürd yanana qədər davam etdirilir (bütün prosesi sorucu şkafta altında aparmalı).

2) Nazik divarlı qablar suda həll olmayan divarına yapışmış maddələrlə çirkləndikdə onları qumla yumaq olmaz. Çünki, qum qabın divarını cıza bilər və bu da qabın tez sınmasına səbəb olar.

3) Qablar yağlı olmayan və qabın divarına yapışmayan maddələrlə çirkləndikdə adi su ilə yuyub, distillə suyu ilə 2 – 3 dəfə yaxalamaq kifayət edər.

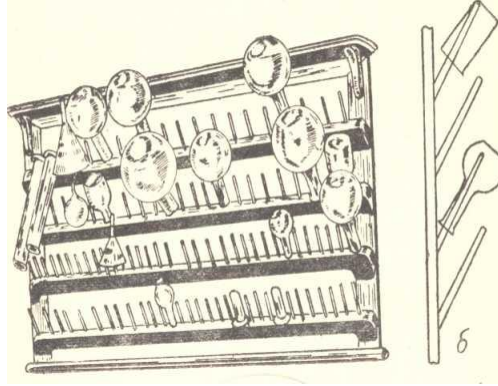
4) Bir çox hallarda kimya qablarını yumaq üçün xrom qarışığından istifadə etmək əlverişlidir. Xrom qarışığı, kalium və ya natrium-bixromat məhlulu ilə qatı sulfat turşusunun qarışığından ibarətdir: 2,5 litr suda 1 kq göstərilən bixromatlardan birini həll etməklə hazırlanır. Bu qarışığı çirklənmiş qaba töküüb çalxalanır, qab tam təmiz olmadıqda bir gün saxlanılır və sonra su ilə yuyulur.

5) Qablar yağ, parafin, stearin və qatranlı maddələrlə çirkləndikdə, əvvəlcə 40 % -li qələvi və ya sulfat turşusu ilə yaxalanır və su ilə yuyulur.

Deyilənlərdən başqa, çirkli qabları təmizləmək üçün müxtəlif üzvi həlledicilərdən (spirt, aseton, efir, benzin və s.) istifadə edilir.

Kimyəvi qabların qurudulması:

İstifadə olunan kimya qablarını yuduqdan sonra dəsmal ilə qurulmaq lazım deyil. Təmiz yuyulmuş və distillə suyu ilə yaxalanmış qab maili vəziyyətdə taxtaya vurulmuş kiçik qarmaqcıqlara keçirilir və qurudulur (şəkil 15).



Şəkil 15.

Qabları qurutmaq üçün qarmaqcıqlı taxta

Qabı tez qurutmaq üçün isə (vacib lazım gəldikdə) xarici tərəfi dəsmal ilə silinir, daxili kiçik alov üzərində (alovdan xeyli yuxarı) fırladılaraq aparılır.

Deyilənlərdən başqa, qabı tez qurutmaq üçün xaricini silib, daxilinə az miqdar təmiz etil spirti və sonra efir tüküb yaxalanır, bundan sonra qabın içinə soyuq hava verilir. Bu maddələr oddan təhlükəli olduğu üçün bu iş alovdan kənarında aparılmalıdır.

Dar şüşə boruları çubuqdan (şüşə) istifadə etməklə qurulmaq olar. Kiçik şüşə və çini qabları quruducu şkafda da qurutmaq olar.

Laboratoriyada işləyərkən əməl olunmalı ümumi qaydalar:

1) Laboratoriyada mütləq xalalda işləmək lazımdır. Üst paltarda (palto və ya plaşda) işləmək qəti qadağandır.

2) Laboratoriyada iş zamanı sakitliyə riayət olunmalı, ucadan danışmaq, səs salmaq, lazım olmadan ortalıqda gəzişmək olmaz.

3) Laboratoriyada iş yeri, iş masası təmiz və lazımı reaktivlər səliqəli yığılmalıdır. Eyni qayda ilə iş bitdikdən sonra istifadə edilənlər səliqəyə salınmalı, iş masası təmizlənməli və lazımsız şeylər atılmalıdır.

4) Laboratoriyada məşğələ zamanı qrup tərəfindən seçilmiş növbətçi əvvəlcədən laboratoriyaya gəlməli, otağı təhvil almalı, digər yoldaşları kimi təcrübələrdə yaxından iştirak etməlidir. Lakin o, eyni zamanda kursantların nizam-intizamına diqqət etməli, dərs bitdikdən sonra laboratoriya otağını laboranta təhvil verməlidir.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, yuxarıda sadalanan qaydalara riayət edilməsi dərslərin səmərəli və məhsuldar keçməsinə, baş verə bilən hər cür bədbəxt hadisələrin qarşısını almağa böyük kömək edir.

1.5. Laboratoriyada bədbəxt hadisə baş verdikdə göstərilən ilk yardım

Laboratoriyada iş zamanı bədbəxt hadisələrin qarşısını almaq üçün vacib olan qaydalar və ehtiyatlıq tədbirləri əvvəlki mövzularımızda bəhs edilmişdir. Buna baxmayaraq laboratoriya məşğələsi zamanı bədbəxt hadisə baş verə bilər. Ona görə də hər bir kimyaçı bu cür hallarda göstəriləcək ilk yardım qaydalarını yaxşı bilməli və bacarmalıdır.

Laboratoriyada işləyərkən bədənin hər hansı bir yerində yanığ əmələ gəldikdə, yaralandıqda, əzildikdə, zəhərləndikdə dərhal həkimə müraciət etmək lazımdır. Həkim müayinəsi oluncaya qədər aşağıda sadalanan ilk yardım göstərilməlidir.

1) Yaralandıqda yaranı su ilə yumaq olmaz. Yaranın kənarlarına ehtiyatla yod məhlulu çəkib, üzərini sterilizə edilmiş bintlə bağlamaq lazımdır.

2) Bədbəxt hadisə zamanı əzildikdə, əzilmiş nahiyəyə soyuq kompres və buzla doldurulmuş rezin qovuc qoyulub, sakit vəziyyətdə həkimin gəlməyini gözləmək lazımdır.

3) Hər hansı bir isti əşyaya (şüşə, metal və s.) toxunması nəticəsində yanığ əmələ gəldikdə, onun üzərinə vazelin və ya bitki yağı sürtməli və ya natrium hidrokarbonat (NaHCO_3 – çay sodası) səpməli.

Yanığ şiddətli olduqda, üzərinə tanninin spirtdə məhlulu və ya 5 %-li kalium–permanqanat (KMnO_4 – marqansovka) məhlulu çəkilir.

4) Dəriyə qatı turşu (sulfat, nitrat, xlorid, asetat və s.) sıçradıqda və ya töküldükdə, dərhal o yeri şiddətli su axınında 3–5 dəqiqə yumalı və həmin yerə tanninin spirtdə məhlulunu və ya 3%-li kalium–permanqanat məhlulu sürtməli.

5) Gözə turşu və ya qələvi məhlulu töküldükdə gözü otaq temperaturu su ilə çoxlu yuyub, dərhal həkimə müraciət etməli.

6) Dəri fosfor təsiri ilə yandıqda, o yerə 2 %-li mis (II) sulfat (CuSO_4) məhlulu sürtmək lazımdır.

7) Xlor, brom, hidrogen–sulfid və dəm qaz ilə zəhərləndikdə, xəstəni əvvəlcə təmiz havaya çıxarıb, sərbəst nəfəs alması üçün imkan yaratmaq, sonra da həkimə müraciət etmək lazımdır.

II hissə

Ümumi kimya bölməsi

2.1 Maddələrin təmizlənməsi və təmizliyinin yoxlanması

Kimya laboratoriyalarında aparılan bütün təcrübi işlərdə istifadə edilən maddələrin təmiz olması vacib məsələlərdən biridir. Əks halda aparılan təcrübələrin nəticələri düzgün olmaz. Bunun üçün təcrübədən əvvəl götürülən maddələr təmizlənməlidir. Maddələrin təmizlənməsi üsulları onların aqrekat halından, xassələrindən və tətbiq ediləcəyi sahələrdən asılıdır. Maddələrin əsas təmizlənmə üsulları aşağıdakılardır: süzmə, distillə, yenidən kristallaşdırma və sublimə.

Maddələrin təmizliyini yoxlamaq üçün fiziki və kimyəvi üsullardan istifadə edilir. Fiziki üsullar maddələrin ərimə, qaynama temperaturlarını və s. təyin etməklə aparılır. Kimyəvi üsullar isə vəsfi və miqdarı analiz üsullarıdır.

Praktiki işlər

Bərk maddələrin təmizlənməsi

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Kalium-yodid. 2. Yod. 3. Kalium-bixromat. 4. Torpaq və qum. 5. Xlorid turşusu. 6. Süzgəc kağızı. 7. Qıf. 8. Kimyəvi stəkan. 9. Saat şüşəsi.

İş № 1. Sublimə üsulu ilə yodun təmizlənməsi

Bəzi bərk maddələr qızdırıldıqda ərimədən birbaşa buxar halına keçir, məsələn yod, naftalin və s. Bu hadisə

sublimə adlanır. Maddələrin bu xassəsindən uçuculuğu az olan qarışıqlardan təmizləmək üçün istifadə edirlər.

0,5 q yod 0,1 N kalium-yodidlə qarışdırılaraq stəkana tökülür. Stəkanın ağzını içərisində soyuq su olan saat şüşəsi ilə örtməli və asbest toru üzərində qızdırmalı.

Yodun bənövşəyi rəngli buxara çevrilməsini və saat şüşəsinin altında kristal şəklində yığılmasını müşahidə etməli.

Süblimə etmiş yod kristallarını yığıb çəkməli və təmizlənmiş yodun çıxım faizini hesablamalı.

İş № 2. Yenidən kristallaşdırmaqla təmizləmə

Bu üsulun köməyi ilə kristallik maddəni müəyyən həlledicidə həll edərək, ifrat doymuş məhluldan kristallaşdıraraq təmizləyirlər.

Bu üsulla maddələri təmizləmək üçün maddənin həllediciyə olan münasibətini öyrənmək lazımdır. Elə həlledici seçmək lazımdır ki, qızdırdıqda maddə onda həll olsun, soyuduqda isə kristallaşsın. Bu üsulla alınan kristalların tərkibində hətta çətin əriyən maddələr olsa belə, ilkin kristallara nisbətən təmiz olur. Təkrar kristallaşma prosesi yenidən kristallaşma da adlanır.

Kalium-bixromat adətən kalium sulfatla qarışıq olur. Onu yenidən kristallaşdırma üsulu ilə təmizləmək üçün duzların suda həllolma cədvəlindən istifadə edərək 60° C-də 100 ml suda 10-12 q $K_2Cr_2O_7$ -nin doymuş məhlulunu hazırlamalı.

Sonra isti məhlulu mexaniki qarışıqlardan təmizləmək üçün filtdən keçirməli. Alınmış məhlulu fasiləsiz qarışdırmaqla soyutmalı, sonra isə buza qoyub soyutmalı. Məhlulun rənginin intensivliyinin dəyişməsinə fikir verməli.

Çöküntünü süzüb filtr kağızı arasında qurudub, 20-30 dəqiqə quruducu şkafda saxlamalı. Alınmış çöküntünü soyudub, tərəzidə çəkib, çıxımını hesablamalı.

İş № 3. Mayelərin təmizlənməsi

Stəkana su kəməmindən bir qəder su töküb, içərisinə azca torpaq və ya qum əlavə edərək şüşə çubuqla yaxşıca qarışdırmalı.

Qıfı ştativə birləşdirməli, altına stəkani elə qoymaq lazımdır ki, qıfın ucu onun iç divarına toxunsun. Alınmış filtratı bulanıq su ilə müqayisə etməli.

2.2. Maddələrin kimyəvi ekvivalentlərinin təyini. Ekvivalentlər qanunu

Müəyyən olunub ki, bütün elementlər bir-biri ilə öz ekvivalentlərinə uyğun çəki nisbətərində birləşirlər. Bu qanun ekvivalentlər qanunu adlanır.

Bəsit maddələr hidrogen və oksigenlə reaksiyaya girdiklərindən, ekvivalentin təyində onlar əsas götürülür.

Elementin ekvivalenti onun çəkiyə bir mol atom hidrogen(1,008q) və $\frac{1}{2}$ mol atom oksigenlə (8q) birləşən miqdarına deyilir. Son ədəbiyyatlarda ekvivalentin kütlə vahidi olaraq karbon atomu kütləsinin $\frac{1}{12}$ –i qəbul edilir.

Reaksiyaya daxil olan maddələrin kütlələri onların ekvivalent kütlələri ilə mütənəsbidir.

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

Burada m_1 və m_2 maddələrin kütlələri, E_1 və E_2 – maddələrin ekvivalent kütlələridir.

Reaksiyada iştirak edən maddələr qaz halında olduqda, onların ekvivalenti həcm vahidi ilə ifadə olunur.

Reaksiyaya daxil olan qazların həcmələri nisbəti, onların ekvivalent həcmələri nisbəti kimidir.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

Burada V_1 və V_2 – birinci və ikinci qazın həcmidir.

Elementin ekvivalentini bir neçə üsulla təyin etmək olar:

1. Qovub-çıxarma üsulu ilə;
2. Birbaşa üsulla;
3. Dolay üsulla.

Birinci üsuldə element birləşmədə olan hidrogeni qovub çıxara bilirsə, ekvivalent çıxan hidrogenin həcminə görə təyin edilir.

İkinci üsuldə, əgər element hidrogen və ya oksigenlə birləşmə əmələ gətirirsə, onun ekvivalenti bu birləşməyə əsasən təyin edilir.

Dolay üsulla ekvivalentin təyinində, əgər element, ekvivalenti məlum olan hər hansı bir başqa elementlə birləşmə əmələ gətirirsə, onun ekvivalenti bu birləşməyə görə təyin edilir. Bu zaman elementin ekvivalenti, ekvivalenti məlum olan başqa elementlə əmələ gətirdiyi birləşmənin faizlə tərkibinə əsasən təyin edilir.

Praktiki işlər

İş № 4. Birbaşa üsulla maqneziumun ekvivalent kütləsinin təyini.

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimatlar

1. Maqnezium lenti. 2. Nitrat turşusu.

Sabit çəkiyə gətirilmiş çini putaya 0,2 q maqnezium lenti durulaşdırılmış nitrat turşusunda həll edilir. Alınmış məhlul sorucu şkafda kiçik alovdə buxarlandırılır. Alınmış

qalıq közərdilir. Bu zaman alınmış $Mg(NO_3)_2$ parçalanır. Puta eksikatora soyudulduqdan sonra tərəzidə çəkilir. Sabit çəki alınana kimi bir neçə dəfə puta közərdilir, soyudulur və tərəzidə çəkilir.

Təcrübə nəticəsində aşağıdakı kəmiyyətlər əldə edilir:

1. Çini putanın çəkisi - a q;
2. Maqneziumun çəkisi - b q;
3. Puta ilə birlikdə maqneziumun çəkisi - v q;
4. Alınmış maqnezium-oksidin çəkisi v-a;
5. Maqneziuma birləşmiş oksigenin çəkisi (v-a)-b.

Bu kəmiyyətləri bildikdən sonra aşağıdakı formula əsasən maqneziumun ekvivalenti tapılır:

$$E = \frac{b}{(b - a) - b}$$

Məsələ və çalışmalar

1. Elementin ekvivalenti nədir? Ekvivalentlər qanunu necə ifadə edilir?
2. N_2H_4 ; NH_3 birləşmələrində azotun ekvivalentini tapın.
3. Bəsit maddələrin, turşuların, duzların və əsasların ekvivalenti necə hesablanır?
4. Metal sulfidinin tərkibində 59% metal vardır. Kükürdün ekvivalenti 16-dır. Metalın ekvivalentini tapın.
5. 32 q metalın oksigendə yanması nəticəsində 4 q oksid alınmışdır. Metalın ekvivalent kütləsini tapın.
6. 5,4 q metal 102 q oksid və 7,5 q sulfid əmələ gətirir. Metalın və kükürdün ekvivalent kütləsini tapın.
7. Azot-oksidin tərkibində 25,93% azot və 74,07% oksigen vardır. Azotun ekvivalentini tapın.

8. 10 q dəmirin kükürlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində 15,7 q FeS alınmışdır. Dəmirin ekvivalentini təyin edin.

9. 0,39 q metal normal şəraitdə 112 ml hidrogen sıxışdırıb çıxarsa, metalın ekvivalenti neçədir?

10. Verilmiş birləşmələrdə manqanın ekvivalentini təyin edin: MnO_2 ; M_2O_7

2.3 Sıxlığın təyini

Sıxlıq maddənin kütləsinin həcminə olan nisbətidir.

Bildiyimiz kimi 4°C-də 1sm³ suyun kütləsi 1 q-a bərabər olduğu üçün onun sıxlığı 1 q/sm³-dir və ρ -ilə işarə olunur.

4°C temperaturu saxlamaq çətin olduğundan təcrübə 20°C-də aparılır. 20°C temperaturda suyun sıxlığı 0,9982 bərabərdir. Bunu nəzərə alaraq aşağıdakı tənlikdən istifadə edilir:

$$\rho_4 = \rho_{20} \times 0,9982$$

Sıxlıq bir neçə üsulla təyin edilir:

1. Areometr vasitəsilə;
2. Vestfal-Mor tərəzisi üsulu ilə;
3. Piknometrik üsulu.

Areometr vasitəsilə duru məhlulların sıxlığı təyin edilir, bu zaman ölçmə 0,001 dəqiqliklə aparılır.

Vestfal-Mor üsulu ilə, özlülüyü 12-dən yuxarı olmayan maddələrin sıxlığı təyin edilir.

Piknometrik üsulla sıxlıq, müəyyən həcmdə götürülmüş maddənin çəkisinin həmin həcmdə suyun çəkisinə olan nisbətinə əsasən təyin edilir. Bu üsulun digər üsullardan üstünlüyü onun yüksək dəqiqliyə (0,001-ə kimi) malik olmasıdır.

Piknometrik üsulla maddənin az miqdarının sıxlığını istənilən temperaturda belə müəyyən etmək olur.

Praktiki işlər.

İş üçün lazım olan reaktivlər və avadanlıqlar

1. Piknometr. 2. Distillə suyu. 3. Benzol və ya heksan.

İş № 5. Piknometrik üsulla sıxlığın təyini

Əvvəlcə boş piknometrin sabit çəkisi (P_1) tapılır, sonra isə cizgiyə qədər su ilə doldurularaq yenidən çəkilir (P_2) və piknometrin həcmində olan suyun çəkisi hesablanır. Piknometrin su ədədi aşağıdakı tənliyə əsasən hesablanır:

$$q = P_2 - P_1$$

Burada q -piknometrin su ədədi, P_1 – tıxacla birlikdə boş piknometrin çəkisi, P_2 – su ilə dolu piknometrin çəkisidir.

Sıxlığı təyin ediləcək maddə çəkisi məlum olan piknometrə doldurulur və 30 dəqiqə 20°C -də termostatda saxlanılır, bu zaman cizgidən yuxarıda qalan artıq maye filtr kağızı ilə çıxarılır. Piknometr analitik tərəzidə çəkilir. Maddə ilə dolu piknometrin çəkisi ilə boş piknometrin çəkisi arasındakı fərq tapılır. Alınan rəqəmi su ədədinə bölməklə maddənin sıxlığı tapılır.

$$P_{20} = \frac{P_2 - P_1}{q}$$

Burada P_1 - 20°C -də boş piknometrin çəkisi, P_2 – maddə ilə birlikdə piknometrin çəkisidir. ρ_{20} -nin qiymətini ρ_4 -ə çevirmək üçün aşağıdakı tənlikdən istifadə edilir:

$$\rho_4 = \frac{P_2 - P_1}{q} \times 0,9982$$

2.4 Kimyəvi formullar və onların çıxarılması.

Kimyəvi formul maddənin kimyəvi işarələr və indekslərlə göstərilməsidir.

Kimyəvi formul maddənin adını, hansı element atomlarından təşkil olunduğunu və həmin atomun miqdarını təyin edir.

Kimyəvi formulları təyin etmək üçün elementlərin molekulda faiz nisbətlerini və birləşmənin molekul kütləsini bilmək lazımdır.

$$x : y : z = \frac{m_1}{A_1} : \frac{m_2}{A_2} : \frac{m_3}{A_3}$$

Burada m_1 , m_2 , m_3 məlum birləşmənin molekulundakı elementlərin faizlə miqdarı; x , y , z - molekulu əmələ gətirən müvafiq elementlərin atomlarının sayını; A_1 , A_2 , A_3 isə həmin elementlərin atom kütlələrini göstərir.

Məsələn, verilmiş maddənin tərkibində 18,97% fosfor, 39,02% oksigen və 42,014% natrium vardır. Bu birləşmənin formulunu müəyyən edək.

Əvvəlcə atomların say nisbətini tapmaq.

$$x : y : z = \frac{42,1}{23} : \frac{18,97}{31} : \frac{39,02}{16} = 3 : 1 : 4$$

Deməli molekulda olan atomların sayına əsasən formula aşağıdakı kimi ifadə edilə bilər: Na_3PO_4

Praktiki işlər

İş üçün tələb olunan reaktivlər və ləvazimatlar.

1. Mis tozu. 2. Kükürd tozu. 3. Çini puta. 4. Mis-sulfat kristalhidratı.

İş № 6. Mis (II) sulfidin formulunun təyini

Əvvəlcədən sabit çəkiyə gətirilmiş putaya 2 qrama yaxın kükürd tozu töküüb, ştativin halqası üzərinə qoyulmuş üçbucağa yerləşdirməli. 2q mis tozu çəkib kükürdün üzərinə əlavə etməli. Putanı ehtiyatla qızdırmalı. Mis və kükürd birləşdikdən sonra putanı eksikatora soyudub çəkməli. Sonra putanı ağız bağlı yenidən közərtməli və yenə də eksikatora soyudub çəkməli.

Tərəzinin nəticələri uyğun olmazsa qızdırmanı yenidən təkrar etmək lazımdır.

Təcrübə nəticəsində alınan aşağıdakı kəmiyyətləri qeyd etməli:

1. Boş putanın çəkisi
2. Misin çəkisi
3. Putanın mis (II) sulfidlə birlikdə çəkisi
4. Təmiz mis (II) sulfidin çəkisi
5. Reaksiyaya girmiş kükürdün miqdarı

Təcrübəni tamamladıqdan sonra mis (II) sulfidin tərkibini faizlə hesablamalı. Alınan nəticələrə əsasən mis-sulfidin formulunu çıxarmalı.

İş № 7. Kristalhidratın formulunun təyini

Sabit çəkiyə gətirilmiş putaya 2q mis-sulfat kristalhidratı töküüb dəqiq tərəzidə çəkməli. Putanı əvvəlcə yavaş-yavaş, sonra isə şiddətli közərtməli.

Putanı eksikatorada soyudub tərəzidə çəkməli. Sabit çəki alınana kimi bu əməliyyatı bir neçə dəfə təkrar etməli.

Bu zaman aşağıdakı kəmiyyətlər alınır:

1. Putanın çəkisi
2. Putanın kristalhidratla birlikdə çəkisi
3. Kristalhidratın çəkisi
4. Putanın susuz duzla birlikdə çəkisi
5. Susuz duzun çəkisi
6. Kristalhidratda olan suyun faizlə miqdarı

Əldə edilmiş kəmiyyətlərə əsasən kristalhidratın formulunu təyin etmək olar.

2.5 Kimyəvi reaksiyaların sürəti. Kimyəvi tarazlıq

Reaksiyanın sürəti reaksiyada iştirak edən maddələrdən hər hansı birinin vahid zamanda qatılığının dəyişməsinə deyilir və v ilə işarə olunur.

$$v = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

ΔC -qatılıq dəyişməsidir, $\Delta C = C_1 - C_2$

Δt -zaman dəyişməsidir. $\Delta t = t_2 - t_1$

$$v = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{C_1 - C_2}{t_2 - t_1} = \frac{C_1 - C_2}{\Delta t}$$

Reaksiya sürətini hesablamaq üçün molyar qatılıqdan istifadə olunur. Homogen reaksiyalarda molyar qatılıq $C = \frac{v}{V}$ düsturunu reaksiya sürətinin tənliyində nəzərə alsaq

$$v_{hom} = \frac{\Delta v}{V \cdot \Delta t}$$

Vahidi isə

$$v_{hom} = \frac{mol}{l \cdot san}$$

Heterogen reaksiyalarda maddələr öz səthləri ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Ona görə də molyar qatılıq dedikdə vahid səthə düşən maddə miqdarı başa düşülür.

$$C = \frac{v}{S}$$

Burada S- səthin sahəsidir, vahidi sm^2

Bunu reaksiya sürətinin tənliyində nəzərə alsaq

$$v_{het} = \frac{\Delta v}{S \cdot \Delta t}$$

Vahidi isə

$$v_{het} = \frac{mol}{sm^2 \cdot san}$$

Reaksiyanın sürəti aşağıdakı amillərdən asılıdır:

1. Reaksiyaya daxil olan maddələrin təbiətindən
2. Qatılığından
3. Temperaturdan
4. Katalizatordan
5. Heterogen reaksiyalarda maddələrin xırdalanma dərəcəsindən.

Reaksiyaya daxil olan maddələr nə qədər kimyəvi aktiv olarsa reaksiyanın sürəti o qədər böyük olar.

Reaksiyanın sürətinin reaksiyaya daxil olan maddələrin qatılığından asılılığı kütlələrin təsiri qanunu ilə ifadə olunur: **Reaksiyanın sürəti reaksiyaya daxil olan maddələrin qatılığı hasililə düz mütənasibdir.**

$aA + bB \rightarrow cC$ reaksiyası üçün

$$v = k \cdot C_A \cdot C_B$$

Məsələn, $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ reaksiyası üçün

$$\vartheta = k \cdot C_{N_2} \cdot C_{H_2}^3$$

Reaksiyaya daxil olan maddələr qaz halında olarsa tənlikdə qatılıq əvəzinə təzyiqdən istifadə olunur.

Reaksiyanın sürətinin temperaturdan asılılığı Vant-Hoff qaydası ilə müəyyən olunur: **Temperaturu hər 10°C artırıqda reaksiyanın sürəti 2-4 dəfə artır.** Bu qaydanın riyazi ifadəsi aşağıdakı kimidir:

$$\vartheta_2 = \vartheta_1 \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Burada ϑ_2 verilmiş reaksiyanın t_2 temperaturundakı, ϑ_1 isə t_1 temperaturundakı sürətidir. γ - reaksiyanın temperatur əmsalı adlanır, hər bir reaksiya üçün sabit kəmiyyətdir.

Məsələ: Reaksiya sürətinin temperatur əmsalının 2-ə bərabər olduğunu bilərək, temperatur 20°-dən 50°C-ə qalxdıqda sürətinin necə dəyişdiyini təyin edin.

$$\vartheta_{50^\circ\text{C}} = \vartheta_{20^\circ\text{C}} \cdot 2^{\frac{50-20}{10}} = \vartheta_{20^\circ\text{C}} \cdot 2^3 = \vartheta_{20^\circ\text{C}} \cdot 8$$

Deməli, 50°C də reaksiyanın sürəti 8 dəfə artacaq, başa çatma müddəti isə 8 dəfə qısalacaq.

Reaksiyanın sürətinə təsir edən mühüm amillərdən biri də katalizatorudur. **Reaksiyanın sürətini dəyişən, lakin onun sonunda kəmiyyət və keyfiyyətcə dəyişməmiş qalan maddələrə katalizator deyilir.** Reaksiyanın sürətini artıran katalizatorlara müsbət katalizator və ya sadəcə katalizator, reaksiyanın sürətini azaldan katalizatorlara isə mənfi katalizator və ya ingibitor deyilir.

Kimyəvi reaksiyalar başlanğıc maddələrin reaksiya məhsuluna çevrilmə dərəcəsindən asılı olaraq döner və dönməyən reaksiyalara bölünür.

Yalnız bir istiqamətdə və axıra qədər gedən reaksiyalara dönməyən reaksiyalar deyilir. Başlanğıc maddələrdən reaksiya məhsullarının alınması istiqamətində gedən reaksiyaya düzünə reaksiya deyilir.

Qarşılıqlı iki istiqamətdə gedən reaksiyalara dönər reaksiyalar deyilir. Dönər reaksiyalarda başlanğıc maddələr bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq reaksiya məhsuluna çevrildiyi kimi, reaksiya məhsulları da öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olaraq başlanğıc maddələrə çevrilir. Reaksiya məhsullarından başlanğıc maddələrin alınması istiqamətində gedən reaksiyalara əksinə reaksiya deyilir.

$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ dönən reaksiyası üçün kütlələrin təsiri qanununu tətbiq etsək

$$v_1 = k_1[A]^a[B]^b$$

$$v_2 = k_2[C]^c[D]^d$$

Sistemdə kimyəvi tarazlıq yarananda, düzünə və əksinə gedən reaksiyaların sürəti bərabər olur:

$$v_1 = v_2$$

və ya

$$k_1[A]^a[B]^b = k_2[C]^c[D]^d$$

Buradan

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = K$$

K - kimyəvi tarazlıq sabiti adlanır. Kimyəvi tarazlıq halı üç əsas kəmiyyətdən asılıdır:

1. Qatılıq.
2. Temperatur.
3. Təzyiq.

Bu kəmiyyətlərdən biri dəyişdikdə tarazlığın yerdəyişmə istiqaməti Le-Şatəlye prinsipi ilə müəyyən edilir.

Kimyəvi tarazlıqda olan sistemin tarazlıq şərtlərindən biri dəyişdikdə (qatılıq, temperatur və ya təzyiq) tarazlıq dərhal pozulur və göstərilən təsirin əksi istiqamətə yönəlir.

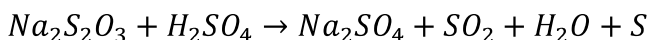
Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimatlar

1. 0,1 N natrium-tiosulfat. 2. 2N sulfat turşusu. 3. 0,5 N kalium-rodanid məhlulu. 4. 0,5 N dəmir (III) xlorid məhlulu.

İş № 8. Qarşılıqlı təsirdə olan maddələr qatılığının reaksiya sürətinə təsiri

a) 0,1 N natrium-tiosulfat $Na_2S_2O_3$ məhluluna 2N sulfat turşusu H_2SO_4 məhlul əlavə etməli. Məhlulun bulanmasına diqqət yetirməli. Bulanmanın nəticəsi natrium-tiosulfatla sulfat turşusunun qarşılıqlı təsiri nəticəsində sərbəst kükürdün alınmasıdır.



Reaksiyanın əvvəlindən bulantı başlayana qədər olan müddət reaksiyanın sürətini xarakterizə edir.

b) Üç sınaq şüşəsinə natrium-tiosulfat və sulfat turşusunun (1:200) duru məhlullarını-birinciyə 5 ml, ikinciyə 10 ml, üçüncüyə 15 ml tökməli. Birinci sınaq şüşəsinə 10 ml su, ikinciyə 5 ml su əlavə etməli. Digər üç sınaq şüşəsinin hər birinə 5 ml duru (1:200) sulfat turşusu tökməli. Natrium-tiosulfat məhlulu olan sınaq şüşələrinin hər birinə qarışdıraraq təzə hazırlanmış 5 ml sulfat turşusu məhlulu əlavə etməli. Sınaq şüşələrinin hər birində bulantı başlayana qədər keçən vaxtı qeyd etməli (Cədvəl 1).

Absis oxu üzərində $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ün şərti qatılığını, ordinat oxu üzərində reaksiyaya sürətini $\vartheta = 1/\tau$ göstərməklə, aldığınız nəticələri qrafiki təsvir edin.

Reaksiya sürətinin qatılıqdan asılılığı haqqında nəticə çıxarmalı.

Cədvəl 1.

Təcrübənin nəticələri.

Sınaq şüşəsinin N-si	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ məhlulunun həcmi, ml (1:200)	Suyun həcmi, ml	H_2SO_4 məhlulunun həcmi, ml	Məhlulun ümumi həcmi, ml	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ün şərti qatılığı	Bulantı başlayan a qədər reaksiyanın getmə müddəti	Reaksiyanın şərti sürəti, $\vartheta = 1/\tau$
1	5	10	5	20	-	-	-
2	10	5	5	20	-	-	-
3	15	-	5	20	-	-	-

İş № 9. Temperaturun reaksiya sürətinə təsiri

Nömrələnmiş üç iri sınaq şüşəsinin hər birinə 10 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ün məhlulu tökməli, digər üç sınaq şüşəsinə isə 10 ml sulfat turşusu məhlulu tökməli və bunları hər birində $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ və H_2SO_4 məhlulları olmaqla üç cütə bölməli.

Otaq temperaturunu qeyd etməli, birinci cüt sınaq şüşələrindəki məhlulları bir-birinin üzərinə tökməli, çalxalamalı və qarışdırma anından bulantı əmələ gələnə qədər olan vaxtı qeyd etməli.

İkinci cüt sınaq şüşələrini içərisində su olan kimyəvi stəkana yerləşdirməli və suyu otaq temperaturundan 10°C yüksək temperatura qədər qızdırmalı. Sınaq şüşələrindəki məhlulları qarışdırmalı və bulantı əmələ gələnə qədər olan vaxtı qeyd etməli.

Üçüncü cütdə olan sınaq şüşələrindəki məhlulları otaq temperaturundan 20°C çox qızdırmalı və nəticələri qeyd etməli. Nəticələri cədvəl 2-yə doldurmalı.

Reaksiya sürətinin temperaturdan asılılıq qrafikini qurmali.

Cədvəl 2

Təcrübənin nəticələri.

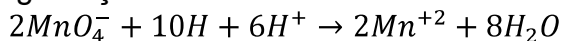
Sınaq şüşəsinin N-si	Na ₂ S ₂ O ₃ məhlulunun həcmi, ml	H ₂ SO ₄ məhlulunun həcmi, ml	Temperatur, °C	Bulantı başlayana qədər reaksiyanın keçmə müddəti, τ	Reaksiyanın şərti sürəti, $v = \frac{1}{\tau}$
1	10	10	°C		
2	10	10	°C+10°		
3	10	10	°C+20°		

İş № 10. Katalizatorun reaksiya sürətinə təsiri.

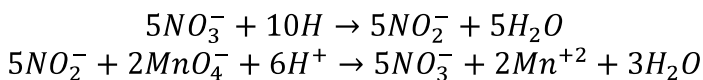
Sınaq şüşəsinin yarısına qədər 30%-li sulfat turşusu tökməli, üzərinə 2-3 damcı 0,1 N kalium-permanqanat KMnO₄ məhlulu əlavə etməli. Məhlulu qarışdırıb üç hissəyə bölməli. Birincinin üzərinə bir damcı 0,1 N kalium-nitrat məhlulu töküb içərisinə bir parça sink atmalı, ikincisinin üzərinə də eyni boyda sink parçası atmalı, üçüncü sınaq şüşəsini müqayisə üçün saxlamalı. Birinci və ikinci sınaq şüşələrindəki məhlulun rənglərinə diqqət yetirməli. Hər üç sınaq şüşəsindəki məhlulların rənginin tamamilə itməsinə sərf olunan vaxtı qeyd etməli.

Müşahidələri aşağıdakı kimi izah etmək olar:

Kalium-permanqanat məhlulu atomar hidrogenin təsiri ilə rəngsizləşir:



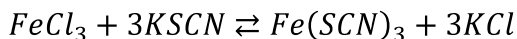
Kalium-nitrat məhlulu olduqda isə reaksiya belə gedir:



Deməli, kalium-nitrat əlavə edilən sınaq şüşəsində məhlulun tez rəngsizləşməsi, onun bu reaksiyada katalizator rolu oynadığını göstərir.

İş № 11. Kimyəvi tarazlığın yerdəyişməsi

Kimyəvi stəkanda 10 ml duru dəmir (III) xlorid məhlulu üzərinə 10 ml duru kalium-rodanid KSCN məhlulu əlavə etməli. Dəmir (III) rodanid $Fe(SCN)_3$ əmələ gəlməsi nəticəsində məhlulun tünd qırmızı rəngə boyanmasını müşahidə etməli.



Məhlulu bərabər 4 sınaq şüşəsinə tökməli. Birincisinə qatı dəmir (III) xlorid məhlulu, ikincisinə qatı kalium-rodanid məhlulu, üçüncüsünə bir neçə kalium-xlorid kristalları əlavə etməli. Dördüncü sınaq şüşəsinə müqayisə üçün saxlamalı.

Sınaq şüşələrində məhlulların rənginin dəyişməsini kütlələrin təsiri qanununa əsasən izah etməli.

Məsələ və çalışmaları

1. Kimyəvi reaksiyanın sürəti nədir? Maddələrin qatılığı reaksiya sürətinə necə təsir göstərir? Misallarla izah edin.

2. Katalizator nədir və reaksiya sürətinə necə təsir edir?

3. Təzyiq hansı reaksiyaların kimyəvi tarazlığına təsir edir? Misallarla izah edin.

4. $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ reaksiyasında NO-nun başlanğıc qatılığı 6,5 mol/l, 10 saniyədən sonra 1,5 mol/l olmuşdur. Bu reaksiyanın NO-ya görə sürətini (mol/l·san ilə) hesablayın.

5. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ reaksiyası üzrə 2 dəqiqədə 40 mol N_2 sərf olunursa, reaksiyanın azota, hidrogenə və ammoniyaka görə sürətlərini (mol/l-san ilə) hesablayın. (Qabın həcmi 10 litrdir)

6. Ammonyakın sintezi reaksiyasında təzyiq artırıldıqda kimyəvi tarazlıq necə dəyişər?(reaksiyanı yazın)

7. Temperaturu 10°C artırıdıqda hər hansı bir reaksiyanın sürəti 3 dəfə artıb. 0°C temperaturda reaksiyanın sürətinin 1mol/l-san olduğunu bilərək 30°C temperaturda reaksiyanın sürətini hesablayın.

8. Temperatur əmsalı 3 olan reaksiya 75°C -də 15 saniyəyə başa çatırsa, həmin reaksiya 65°C -də neçə saniyəyə başa çatar?

9. $CH_4(q) + H_2O(bux) \leftrightarrow CO(q) + 3H_2(q) - Q$ reaksiyasında tarazlığı məhsulların alınması istiqamətinə necə yönəltmək olar?

10. $2SO_2(q) + O_2(q) \leftrightarrow 2SO_3(q) + Q$ reaksiyasında tarazlığı SO_3 -ün alınması istiqamətinə necə yönəltmək olar?

- I. Təzyiqi azaltmaqla
- II. Təzyiqi çoxaltmaqla
- III. Temperaturu azaltmaqla
- IV. Temperaturu çoxaltmaqla
- V. Katalizator vasitəsilə

2.6 Məhlullar

Həllədicisi və həll olan maddədən ibarət bircinsli (homogen) qarışığa məhlul deyilir.

Maddələr suda həll olmalarına görə üç cür olur: yaxşı həll olan (şəkər, qlükoza, amonyak və s.), az həll olan ($CaSO_4$, oksigen və s.) və praktiki olaraq həll olmayan ($AgCl$, $BaSO_4$, benzol və s.) maddələr. Maddələrin həll olmasına aşağıdakı amillər təsir edir: temperatur, təzyiq, həll olan maddə və həllədicinin təbiəti.

Məhlulda həll olan maddənin miqdarı qatılıq anlayışı ilə ifadə olunur. Qatılığına görə məhlullar doymamış, doymuş və ifrat doymuş olurlar.

Verilmiş temperaturda həlledicinin verilən miqdarında həll olan maddənin əlavə miqdarının həll ola bildiyi məhlul **doymamış məhlul** adlanır.

Verilmiş temperaturda həlledicinin verilmiş miqdarında həll olan maddənin əlavə miqdarı daha həll ola bilmədiyi məhlul **doymuş məhlul** adlanır.

Verilmiş temperaturda doymuş məhlula nisbətən daha çox miqdarda maddə həll olursa belə məhlullar **ifrat doymuş məhlul** adlanır.

Məhlulları qatılığına görə beş üsulla ifadə edirlər: faizli məhlul, normal məhlul, molyar məhlul, molyal məhlul və titrli məhlul.

a) 100 q məhlulda həll olan maddənin qramla miqdarına faizli məhlul və ya faizli qatılıq deyilir.

$$\omega = \frac{m_{maddə}}{m_{məhlul}} \cdot 100$$

$m_{maddə}$ - həll olan maddənin kütləsi, $m_{məhlul}$ - məhlulun kütləsidir.

Məsələn, 20% li məhlul o deməkdir ki, 100 q məhlulda 20 q həll olan maddə və $100-20=80$ q həlledici vardır.

b) Məhlulun 1 l-də həll olmuş maddənin q-ekvivalentləri sayına bu məhlulun normallığı və ya normalıqla qatılığı deyilir.

$$C_N = \frac{m}{E \cdot V_l}$$

m -həll olan maddənin kütləsi;

E -həll olan maddənin q-ekvivalenti;

V_l -məhlulun litrlə həcmidir.

Əgər məhlulun həcmi ml-lə ifadə olunursa, tənlik aşağıdakı kimi olar:

$$C_N = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}$$

c) Məhlulun 1 l-də həll olmuş maddənin q-mollarla sayına bu məhlulun molyarlığı və ya molyarlıqla qatılığı deyilir.

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V_l}$$

və ya

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$$

m-həll olan maddənin kütləsi;

M-həll olan maddənin q-mol kütləsi;

V_l -məhlulun litrlə həcmidir.

d) Məhlulun 1000 q-da həll olmuş maddənin q-mollarla sayına bu məhlulun molyallığı və ya molyallıqla qatılığı deyilir.

$$C_{mol} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot m_l}$$

m-həll olan maddənin kütləsi;

M-həll olan maddənin molekul kütləsi;

m_l -həlleddicinin kütləsidir.

e) Məhlulun 1 ml-də həll olmuş maddənin kütləsinə bu məhlulun titri deyilir.

$$T = \frac{C_N E}{1000} = \frac{m}{1000}$$

Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimatlar

1. Ammonium-nitrat. 2. Natrium-hidroksid. 3. Etil spirti. 4. Kristallik yod. 5. Benzol. 6. Natrium-xlorid. 7. Kalium-nitrat. 8. Distillə suyu. 9. Mis (II) sulfat kristalhidratı. 10. Kristallik soda. 11. Sulfat turşusu. 12. Barium-xlorid. 13. Xlorid turşusu.

İş № 12. Həllolma zamanı müşahidə olunan hadisələr

a) Temperaturun dəyişməsi.

İki sınaq şüşəsinin hər birinə 1/3-i qədər su tökməli və suyun temperaturunu qeyd etməli. Birinci sınaq şüşəsinə 2-3 q ammonium-nitrat əlavə etməli, termometrə ehtiyatla qarışdırmalı və ən aşağı temperaturu qeyd etməli. İkinci sınaq şüşəsinə bir neçə natrium-hidroksid parçası salıb qarışdırmalı və ən yüksək temperaturu qeyd etməli. Maddələrin həll olması zamanı temperatur dəyişikliyi haqqında nəticə çıxarmalı.

b) Həcmnin dəyişməsi.

Sınaq şüşəsinin 1/3-i qədər su tökməli və üzərinə eyni həcm etil spirti əlavə etməli. Mayenin yuxarı təbəqəsini sınaq şüşəsində işarə etməli. Sınaq şüşəsini bağlayıb yaxşıca qarışdırmalı. Soyuduqdan sonra məhlulun səviyyəsini qeyd etməli. Dəyişikliyin səbəbini izah etməli.

İş № 13. Duzların həllolmasına temperaturun təsiri

Otaq temperaturunda sınaq şüşəsinə yarıya qədər su tökməli, üzərinə bir qədər kalium-nitrat (və ya natrium-nitrat) əlavə etməli. Duz həll olduqdan sonra üzərinə yenə müəyyən miqdar kalium-nitrat əlavə edib qarışdıraraq həll

etməli. Əlavə olunan duzun həllolması dayanana qədər bu prosesi davam etməli.

Həll olmayan duzu həll etmək üçün sınaq şüşəsini qızdırmalı. Duz həll olduğdan sonra ora yenə də bir qədər duz əlavə etməli. Məhlul qaynayana qədər ora həll olduqca yenə də duz əlavə etməli.

Sınaq şüşəsini soyumağa qoymalı və kalium-nitrat kristallarının alınmasını müşahidə etməli.

Temperatur artdıqca kalium-nitratın suda həll olması necə dəyişir?

İş № 14. Kristalhidratlarda kristallaşma suyunun təyini

a) Quru sınaq şüşəsinə 1,0 q-a yaxın mis kuporosu $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ töküb maili vəziyyətdə ştativə birləşdirməli. Şüşə çubuqla duzu sınaq şüşəsinin dibində yaymalı və sınaq şüşəsini qızdırmalı. Sınaq şüşəsindən suyun axmasını və duzun rənginin dəyişməsinə müşahidə etməli. Su axıb qurtardıqdan sonra sınaq şüşəsini tərəzidə çəkməli. Susuz mis (II) sulfatın rəngini qeyd etməli.

Sınaq şüşəsi soyuduqdan sonra duzun üzərinə 1-2 damcı su əlavə etməli. Nə müşahidə etdiniz?

Qızdırılmanı dayandırdıqdan sonra sınaq şüşəsini soyutmalı. Soyudulmuş duz üzərinə 1-2 damcı su əlavə etməli. Nə müşahidə etdiniz? Müşahidələrinizi necə izah edə bilərsiniz?

b) 10,0 q qlauber duzu $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ tərəzidə çəkməli. Stəkana termometr yerləşdirməli və həmin stəkana 10 ml distillə suyu tökməli. Suyun ilkin temperaturunu qeyd etməli. Tərəzidə çəkilmiş duzu yavaş-yavaş stəkana keçirməli və ehmalca termometrlə qarışdırmalı. Məhlulun temperaturunu qeyd etməli.

Eyni miqdar (10,0 q) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ duz çəkməli və çini kasaya yerləşdirməli. Duzu şüşə çubuqla qarışdıraraq közərtməli. Duz öz kristallaşma suyunda həll olmağa başlayır,

qızdırmanı davam etdirdikcə kristallaşma suyu buxarlanır və duz quruyur. Reaksiya tənliyini yazmalı.

Közərdilmiş duz soyuduqdan sonra həvəngdə əzilməli və temperaturu əvvəlcədən ölçülmüş distillə suyunun üzərinə əlavə etməli. Temperaturun dəyişməsinə diqqət yetirməli. Suyun əvvəlki və alınmış məhlulun temperaturlarını qeyd etməli. Hər iki təcrübənin nəticələrindəki fərqi izah edin.

Həllolma cədvəlinin köməyi ilə Na_2SO_4 və $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ duzlarının temperaturun artması ilə həll olmalarındaki fərq haqqında nəticə çıxarın.

İş № 15. Müxtəlif qatılıqlı məhlulların hazırlanması

a) Faizli (%-li) məhlul hazırlanması.

1. Kristal sodadan $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ istifadə edərək 300 q 5%-li natrium-karbonat məhlulu hazırlamalı.

300 q 5%-li məhlul hazırlamaq üçün nə qədər Na_2CO_3 lazım olduğunu hesablamalı. Bu miqdar Na_2CO_3 -ün nə qədər $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ –da olduğunu hesablamalı. 300 q–dan $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ -in kütləsini çıxmaqla əlavə olunacaq suyun miqdarını tapırıq. Tərəzidə 0,01 q dəqiqliklə hesablanmış $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ çəkib stəkana töküüb, üzərinə də lazımı miqdarda distillə suyu əlavə etməli. Duzu həll etdikdən sonra 300 q 5%-li məhlul alınır.

2. Qatı sulfat turşusundan (98%-li) 200 q 10 %-li məhlul hazırlamalı.

200 q 10%-li məhlul hazırlamaq üçün bu turşudan nə qədər götürmək lazım olduğunu hesablamalı. Kitabın sonundakı cədvəldən 98 %-li sulfat turşusunun sıxlığını tapmalı. Tələb olunan suyun miqdarını da hesablamalı. Hesablanmış miqdar su ölçüb stəkana tökməli və turşunu ölçüb suyun üzərinə tökməli.

3. 10%-li və 30 %-li məhlullardan istifadə edərək 200 mq 15 %-li məhlulun hazırlanması.

Qarışdırma qaydasından istifadə edib, ilkin məhlulların (10%-li və 30 %-li) lazım olunan miqdarını hesablamalı.

Kitabın sonundakı cədvəldən verilmiş məhlulların sıxlıqlarını tapıb hesablanmış miqdarı həcmə çevirməli.

Menzurka vasitəsi ilə məhlulların hər birindən hesablanmış həcmdə götürüb biri birinin üzərinə tökməli və qarışdırmalı.

b) Normal və Molyar məhlulların hazırlanması.

1. 250ml 1N barium-xlorid məhlulunun hazırlanması.

Əvvəlcə $BaCl_2$ -nin lazım olunan miqdarını hesablamalı. Bu miqdarı tərəzidə 0,01 q dəqiqliklə çəkməli. Və qıfın köməyi ilə 250 ml-lik kolbaya tökməli. Qıfdakı $BaCl_2$ -nin tamamilə sınaq şüşəsinə keçməsi üçün qıfı bir neçə dəfə distillə suyu ilə yumalı. Kolbadakı duzu əvvəlcə az miqdar suda həll etməli, sonra isə cizgiyə qədər su ilə durulaşdırmalı, tıxacla bağlayıb qarışdırmalı.

Alınmış məhlulun Molyar qatılığını hesablamalı.

2. 250 ml 0,1 M xlorid turşusu hazırlamalı.

Kitabın sonundakı cədvəldən qatı (36,5 %-li) xlorid turşusunun sıxlığını tapmalı. Lazım olunan qatılıqda turşu hazırlamaq üçün qatı turşunun miqdarını hesablamalı, sonra isə həmin miqdarı həcmə çevirməli. Hesablanmış həcmdə turşu məhlulunu menzurka vasitəsi ilə ölçüb 250 ml-lik ölçü kolbasına tökməli, menzurkanı distillə suyu ilə yaxalayıb turşunun üzərinə əlavə etməli. Kolbanın yarısına qədər distillə suyu tökməli və qarışdırmalı, sonra isə cizgiyə qədər su ilə durulaşdırmalı. Tıxacla bağlayıb qarışdırmalı.

3. 100 ml 0,5 N xlorid turşusu məhlulu hazırlamalı.

Lazım olan turşunun miqdarını hesablamalı və kitabın sonundakı cədvəldən sıxlığını qeyd edib həmin miqdarı həcmə çevirməli.

Hesablanmış miqdar turşunu menzurka ilə ölçüb 100 ml-lik ölçü kolbasına tökməli, menzurkanı distillə suyu ilə yaxalayıb kolbanın içinə tökməli. Kolbanın yarısına qədər su

töküb qarışdırmalı. Sonra isə cizgiyə qədər su ilə durulaşdırıb tıxacla bağlamalı və qarışdırmalı.

Məsələ və çalışmaları.

1. Həllolma qabiliyyəti nədir? Maddələr suda həll olmalarına görə neçə cür olurlar? Həllolma hansı amillərdən asılıdır?
2. Kristallhidrat nədir? Misal göstərin.
3. Bir qida məhsulunda CH_3COOH -in miqdarını təyin etmək üçün 2q qida nümunəsi təmiz suda həll edilərək 0,1 M NaOH məhlulu ilə titrlənmişdir. Titrleməyə 4 ml NaOH məhlulu sərf olunduğunu bilərək, qida nümunəsində CH_3COOH faizlə miqdarını tapın. Cavab: 1,2%
4. 350q su və 50q $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ibarət olan məhlulda mis 2-sulfatın kütlə payını hesablayın. Cavab: 8%
5. Sıxlığı 1,39 q/ml olan 500 ml 40%-li məhlul hazırlamaq üçün neçə qram su və neçə qram $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristalhidratı götürmək lazımdır? Cavab: $m(\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 548,5\text{qr}$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 146,5\text{qr}$
6. Sıxlığı 1,33q/ml olan 49%-li fosfat turşusu məhlulunun molyar qatılığını tapın. Cavab: 0,665M
7. 0,5 mol/l qatılıqlı 400 ml məhlulda neçə mol həll olan maddə var?
8. 850 ml suda 150 q kalsium-bromid həll edilmişdir. Alınmış məhlulda kalsium-bromidin kütlə payını (%-lə) hesablayın.
9. 400 q 30%-li məhlula 600 q su əlavə edildikdə alınan məhlulun qatılığını(%-lə) hesablayın.
10. 250 ml məhlulda 20 q NaOH var. Bu məhlulun molyar qatılığını (mol/l) hesablayın. $M_r(\text{NaOH})=40$

2.7. Elektrolit məhlulları

Suda məhlullarının və ərintilərinin elektrik cərəyanı keçirməsinə görə maddələr 2 yerə bölünür: 1. Elektrolitlər, 2. Qeyri-elektrolitlər.

Suda məhlulları və ərintiləri elektrik cərəyanı keçirən maddələrə **elektrolitlər** deyilir. Elektrolitlərə suda həll olan turşular, əsaslar və duzlar aiddir.

Suda məhlulları və ərintiləri elektrik cərəyanı keçirməyən maddələrə **qeyri-elektrolitlər** deyilir. Bu maddələrə şəkər, qlükoza, spirt, oksigen, azot və əksər üzvi maddələr aiddir.

Elektrolitlərin elektrik cərəyanını keçirməsinə səbəb suda həll olduqda və ya əridildikdə ionlarına ayrılmasıdır. Çünki məhlulda elektrik cərəyanını ionlar keçirir. Məsələn:



Elektrolitlər suda həll olduqda və ya əridildikdə ionlarına ayrılmasına elektrolitik dissosiasiya deyilir.

Elektrolitlər suda həll olduqda adətən bütün molekulları ionlarına dissosiasiya etmir. Məhlulda dissosiasiya etmiş molekulların sayının həll olmuş molekulların ümumi sayına olan nisbəti **dissosiasiya dərəcəsi** adlanır və α ilə işarə olunur.

$$\alpha = \frac{n}{N} \cdot 100 \text{ və ya } \alpha = \frac{v_{dis}}{v_{üm}}$$

Burada n-dissosiasiya etmiş molekulların sayı, N-həll olmuş molekulların ümumi sayıdır. Dissosiasiya dərəcəsi faiz və ya vahidin hissələri ilə göstərilir.

$$\text{Qeyri-elektrolitlərdə } n=0 \text{ və } \alpha = \frac{0}{N} \cdot 100\% = 0$$

Əgər elektrolit tam dissosiasiya edərsə $n=N$ və

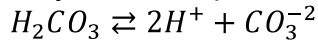
$$\alpha = \frac{n}{N} \cdot 100\% = 100\%$$

Dissosiasiya dərəcəsi asılı olaraq elektrolitlər 2 yerə bölünür: 1. Qüvvətli elektrolitlər, 2. Zəif elektrolitlər

Qüvvətli elektrolitlərdə $\alpha > 30$. Qüvvətli elektrolitlərə suda həll olan duzlar, qələvilər, turşulardan isə H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , HBr , HJ aiddir. Qüvvətli elektrolitlər məhlulda əsasən ionlar şəklində olduğundan onların dissosiasiyası dönməyən proses kimi göstərilir.



Zəif elektrolitlərdə $\alpha < 30\%$. Zəif elektrolitlərə suda həll olmayan duzlar, suda həll olmayan əsaslar və turşulardan H_2SO_3 , H_2CO_3 , HNO_2 , H_2S , NH_4OH , H_2O aiddir. Zəif elektrolitlər məhlulda əsasən molekullar şəklində olduğu üçün onların dissosiasiyası dönər proses kimi göstərilir.



Temperatur artdıqca qüvvətli elektrolitlərin dissosiasiya dərəcəsi azalır, zəif elektrolitlərin dissosiasiya dərəcəsi isə artır. Qatılıq artdıqda isə bütün elektrolitlərdə dissosiasiya dərəcəsinin qiyməti azalır.

Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimatlar.

1. Xlorid turşusu. 2. Sirkə turşusu. 3. Natrium-hidroksid məhlulu. 4. Ammonium-hidroksid məhlulu. 5. Mis (II) xlorid. 6. Aseton. 7. Kalsium-xlorid məhlul. 8. Sink parçası.

İş № 16. Duzların dissosiasiyası

a) Bir qədər quru mis (II) xlorid götürüb rəngini qeyd edin. Duzun bir hissəsini asetonda, digər hissəsini isə suda həll etməli. Hər iki halda məhlulların rəngini qeyd etməli. Dəyişikliyin səbəbini izah etməli.

b) Bir qədər mis (II) xloridi 2-3 damcı suda həll etməli və rəngini qeyd etməli. Sonra üzərinə 4-5 ml su əlavə etməli və məhlulun rənginin dəyişməsinə qeyd etməli. Rəng dəyişməsinin səbəbini izah etməli. Mis (II) xloridin dissosiasiya tənliyini yazmalı.

İş № 17. Qüvvətli və zəif elektrolitlərin kimyəvi aktivliyinin müqayisəsi

a) Bir sınaq şüşəsinə 5 ml 0,1 N xlorid turşusu məhlulu, digərinə isə 5 ml 0,1 N sirkə turşusu məhlulu tökməli. Hər iki sınaq şüşəsinə eyni sayda sink parçası salmalı. Hansı sınaq şüşəsindən qaz ayrıldığına fikir verməli. Reaksiya tənliklərini yazmalı.

b) İki sınaq şüşəsinin hər birinə eyni miqdar kalsium-xlorid məhlulu tökməli. Birinci sınaq şüşəsinə 2N natrium-hidroksid məhlulu, ikincisinə isə 2N ammonium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Nə müşahidə etdiniz? Götürülmüş əsasların kalsium-xloridə müxtəlif cür təsirini izah etməli.

2.8. Elektroliz

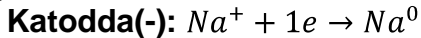
Elektroliz - elektrolit məhlulundan və ya ərintisindən sabit elektrik cərəyanı keçirildikdə elektrodlarda baş verən oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarıdır.

Elektroliz nəticəsində elektrik enerjisi kimyəvi enerjiyə çevrilir.

Elektroliz prosesi xüsusi qablarda aparılır. Məsələn **U** –şəkilli boru, elektroliz vannası və s. Elektroliz aparılan qaba iki elektrod salınır və onlar xarici cərəyan mənbəyinə birləşdirilir. Bu elektrodlardan biri mənfi yüklənir və **katod** adlanır, digər elektrod isə müsbət yüklənir və **anod** adlanır. Məsələn, NaCl ərintisinin elektrolizinə baxaq. Əridildikdə NaCl ionlarına dissosiasiya edir.

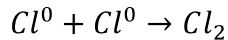


Elektrodları xarici cərəyan mənbəyinə birləşdirdikdə kationlar mənfi yüklü elektrod tərəfindən cəzb olunur. Kationlar katoda gələrək öz çatışmayan elektrodlarını alaraq reduksiya olunur.



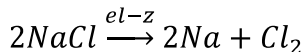
Deməli, kationlar oksidləşdiricidir və katodda reduksiya prosesi baş verir.

Cərəyan mənbəyinə birləşdirildikdən sonra anionlar müsbət yüklü elektrod tərəfindən cəzb olunur. Anionlar anoda çataraq öz artıq elektronlarını verir və oksidləşir.



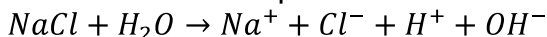
Deməli, anionlar reduksiyaedicidir və anodda oksidləşmə prosesi baş verir.

Ümumi şəkildə NaCl ərintisinin elektroliz tənliyi



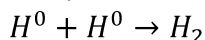
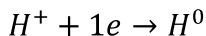
Elektrolitlərin suda məhlullarının elektrolizi zamanı elektrolitin ionları ilə yanaşı suyun dissosiasiyasından alınan

H^+ və OH^- ionları da iştirak edir. Məsələn: NaCl-in suda məhlulunun elektrolizinə baxaq.



Katodda(-): Na^+, H^+

Metalların aktivlik sırasında metalın özü nə qədər aktiv olarsa, onun kationu o qədər zəif oksidləşdirici olur. H^+ ionu Na^+ ionuna nisbətən daha güclü oksidləşdirici olduğundan əvvəlcə katodda o reduksiya olunur.

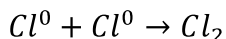
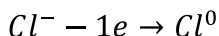


Anodda(+): Cl^-, OH^-

Anionların reduksiyaedicilik xassəsi aşağıdakı sıra ilə azalır:

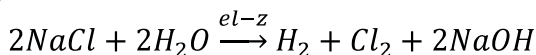
$S^{-2}, J^-, Br^-, Cl^-, OH^-, SO_4^{-2}$ və oksigenli turşuların anionları, F^- .

Cl^- ionu OH^- ionuna nisbətən daha qüvvətli reduksiyaedici olduğundan anodda birinci o oksidləşir.

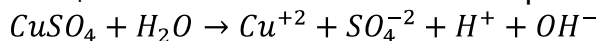


Deməli katodda H_2 , anodda isə Cl_2 ayrılır. Məhlulda isə $Na^+ + OH^- \rightarrow NaOH$

Beləliklə NaCl-in suda məhlulunun elektrolizinin yekun tənliyi



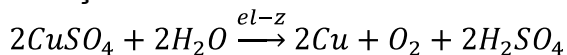
$CuSO_4$ məhlulunun elektrolizinə baxaq.



Katod(-): Cu^+, H^+ ; $Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu^0$

Anod(+): SO_4^{-2}, OH^- ; $4OH^- - 4e \rightarrow 2H_2O + O_2$

Ümumi şəkildə



Elektrodlarda hidrogen və oksigenin alınma prosesində H^+ və OH^- ionları deyil, su molekulları iştirak edir.

Aktiv metalların duzlarının suda məhlulunun elektrolizi zamanı katodda yalnız H_2 ;

Orta aktiv metalların (Mg dan H_2 qədər) duzlarının suda məhlullarının elektrolizi zamanı katodda **metal və H_2** ;

Passiv metalların (H_2 -dən sonrakı) duzlarının suda məhlullarının elektrolizi zamanı isə katodda yalnız **metal** ayrılır.

Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimatlar.

1. Mis (II) sulfat məhlulu. 2. 0,5 N nikel (II) sulfat məhlulu.

İş № 18. Misin elektroliz üsulu ilə təmizlənməsi.

U-şəkilli boruya 0,5 N mis(II)-sulfat məhlulu tökməli və içərisinə qrafit elektrodlar daxil etməli. Elektrodlar mis vasitəsilə elektrik batareyasına birləşdirilir. Məhluldan elektrik cərəyanı keçirildikdən bir neçə dəqiqə sonra elektrolizi dayandırmalı. Katod üzərində qırmızı təbəqənin əmələ gəldiyini qeyd etməli. Anodda az miqdarda ayrılan qaza diqqət yetirməli. Katod və anodda baş verən proseslərin tənliklərini yazmalı.

Analoji təcrübəni 0,5 N nikel(II)-sulfat məhlulu ilə təkrar etməli. Katodda nə ayrılır? Katod və anodda baş verən proseslərin tənliklərini yazmalı.

Məsələ və çalışmalar.

1. Elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsinin mahiyyətini və əsas müddəalarını deyin.
2. $CaCl_2$ və $NaNO_3$ məhlullarının elektrolizi tənliklərini tərtib edin.

3. Kalium-xlorid ərintisinin elektrolizindən anodda 2,24 l xlor ayrıldı. Katodda toplanan kaliumun kütləsini tapın.
4. $Hg(NO_3)_2$ məhlulunun elektrolizindən anodda 11,2 l oksigen ayrıldı. Katodda ayrılan metalın kütləsini tapın.
5. 200 q $NiSO_4$ məhlulunun elektrolizindən 82% çıxımla katodda 3,63 q nikel ayrıldı. Məhlulun faizlə qatılığını hesablayın.
6. $Mg(NO_3)_2$ məhlulunun elektrolizi zamanı elektrodlarda hansı maddələr alınar?
7. Natrium-sulfidin suda məhlulunun elektrolizi zamanı elektrodlarda hansı maddələr alınar?
8. Na_2SO_4 ; KJ ; $CuSO_4$ qarışığı məhlulunun elektrolizi zamanı anodda hansı maddələr və hansı ardıcılıqla ayrılar?
9. 400 q 10 %-li $CuSO_4$ məhlulunun elektrolizindən neçə qram mis ayrılar?
10. NaCl-un suda məhlulunun elektrolizindən alınmış xlorun hamısı 11,2 q dəmirle reaksiyaya daxil olur. Elektroliz zamanı neçə qram NaOH alınmışdır?

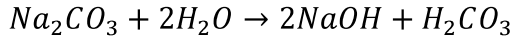
2.9. Hidroliz

Duzların su ilə qarşılıqlı təsirdən parçalanmasına **hidroliz** deyilir. İstənilən duzun hidroliz etməsini müəyyən etmək üçün onun su ilə şərti reaksiyasını yazmaq lazımdır. Əgər bu reaksiya nəticəsində zəif elektrolit alınarsa deməli duz hidroliz edir.

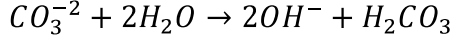
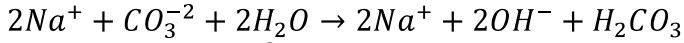
Duzun hidrolizi zamanı məhlulda yaratdığı mühiti təyin etmək üçün hidroliz reaksiyasının tam və qısa ion tənliklərini yazmaq lazımdır.

Duzları əmələ gətirən turşu və əsasın gücündən asılı olaraq onları 4 yerə bölmək olar.

1. Qüvvətli əsas və zəif turşudan əmələ gəlmiş duzlar.

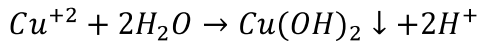
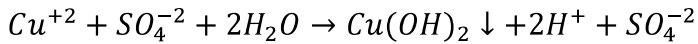
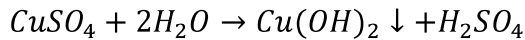


Reaksiya nəticəsində zəif elektrolit (H_2CO_3) alındığından bu cür duzlar hidroliz edir.



Deməli bu cür duzlar aniona görə hidroliz edir və reaksiya nəticəsində məhlulda OH^- ionları qaldığından mühit **qələvi** olur.

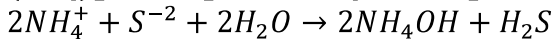
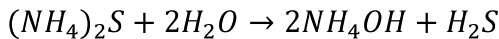
2. Qüvvətli turşu və zəif əsasdən əmələ gəlmiş duzlar. Məsələn: $CuSO_4$



Deməli bu cür duzlar kationa görə hidroliz edir və mühit **turşu** olur.

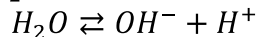
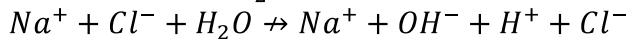
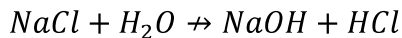
3. Zəif əsas və zəif turşudan əmələ gəlmiş duzlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, məhlulda yalnız suda həll olan duzların hidrolizindən danışmaq olar. Zəif əsaslardan yalnız ammonium-hidroksidin (NH_4OH) zəif turşularla duzları suda yaxşı həll olur. Məsələn:



Bu cür duzlar həm kationa, həm də aniona görə hidroliz edir və mühit **neytral** olur.

4. Qüvvətli əsas və qüvvətli turşudan əmələ gəlmiş duzlar.



Deməli bu cür duzlar hidroliz etmir və mühit neytral olur.

Hidrolizin qarşısını almaq üçün yaranan mühitə uyğun maddə əlavə etmək lazımdır. Məsələn, FeCl_2 -nin hidrolizindən turş mühit yarandığı üçün mühitə HCl turşusu əlavə etməklə hidrolizin qarşısını almaq olar.

Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimatlar.

1. Natrium-asetat. 2. Alüminium-xlorid. 3. Natrium-karbonat. 4. Ammonium-karbonat. 5. Kalium-xlorid. 6. Ammonium-asetat.

İş № 19. Müxtəlif duz məhlullarında mühit reaksiyası

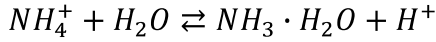
Bir neçə sınaq şüşəsinə eyni miqdar neytral lakmus məhlulu tökməli. Sonra hər birinə ayrı-ayrılıqda natrium asetat, allüminium-xlorid, natrium-karbonat, ammonium-karbonat, kalium-xlorid, ammonium-asetat duzlarının kristallarını atmalı. Məhlulları qarışdırmalı.

Lakmusun rənginin dəyişməsinə görə hər bir duzun məhlulda yaratdığı mühit haqqında nəticə çıxartmalı.

Duzlardan hansı hidrolizə məruz qalır? Duzların hidrolizinin molekulyar və ion tənliklərini yazmalı.

İş № 20. Məhlulun pH-ını ölçməklə duzların hidroliz dərəcəsi və hidroliz sabitinin təyini

0,1 M ammonium-xlorid NH_4Cl məhlulu götürüb pH-metrlə pH-ını ölçməli. Sonra 0,001 M NH_4Cl məhlulu hazırlamalı və onun da pH-ını təyin etməli. pH-ların qiymətinə əsasən duzun hidroliz sabitini (K_h) hesablamalı.



$$K_h = \frac{[NH_3 \cdot H_2O][H^+]}{[NH_4^+]}$$

Tənlikdən göründüyü kimi,

$$[NH_3 \cdot H_2O] = [H^+]$$

$[NH_4^+]_{tarazlıq} = C_{duz}$ olduğunu nəzərə alsaq, tarazlıq üçün aşağıdakı formulu alarıq:

$$K_h = \frac{[H^+]}{C_{duz}}$$

Hidrogen ionlarının qatılığını pH-ın qiymətindən hesablamaq olar.

Hidroliz dərəcəsi (h) ilə hidroliz sabiti (K) arasındakı əlaqə aşağıdakı tənliklə ifadə oluna bilər.

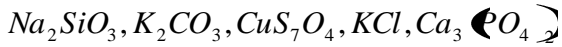
$$K_h = C_{duz} \cdot h^2$$

Buradan, $h = \sqrt{K_h/C_{duz}}$

Bu formulun köməyi ilə hər iki məhlulda NH_4Cl –in hidroliz dərəcəsini hesablamalı. 0,1 M və 0,001 M NH_4Cl məhlulları üçün K_h və h –in təcrübədən alınmış qiymətləri hesablanmış qiymətlərlə müqayisə etməli.

Məsələ və çalışmaları

1. Elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsi nəyə deyilir və onun əsas müddələri hansılardır?
2. Hansı maddələrə elektrolitlər deyilir?
3. Dissosiasiya dərəcəsi nədir və dissosiasiya dərəcəsinə görə elektrolitlərin neçə növü var?
4. Verilmiş duzlardan hansıları hidroliz edir?



5. Hidroliz edən duzların hidroliz reaksiyalarının qısa ion, ion və molekulyar tənliklərini düzəldin və mühitin reaksiyasını tərtib edin.

6. $Pb(CH_3COO)_2$, $Fe_2(CO_3)_2$, ZnS , Al_2S_3 və $(NH_4)_2CO_3$ duzlarının dönməyən hidroliz reaksiyaları tənliyini tərtib edin.

7. $Fe_2(SO_4)_3$ və Na_2S məhlullarını qarışdırdıqda onların arasında gedən reaksiyanın molekulyar və ion tənliklərini düzəldin.

8. Hər 200 molekulundan 170-i dissosiasiyaya uğrayan elektrolitin dissosiasiya dəcəəsi nə qədərdir?

9. Kalium-hidroksid və xlorid turşusu məhlullarını qarışdırdıqda hansı ionlar arasında reaksiya gedir?

10. 200 q 30%-li $AlCl_3$ məhlulu üzərinə 150 q 50%-li Na_2CO_3 məhlulu əlavə etdikdə alınan çöküntünün kütləsini tapın.

11. Aşağıdakı duzların hansı hidrolizə məruz qalır: Na_2CO_3 ; $NaBr$; K_2CO_3 ; $CuSO_4$ KNO_3 ? Reaksiya tənliklərini tərtib etmədən cavab verin.

12. Verilmiş duzların hidrolizinin molekulyar və ion tənliklərini yazın: Kalium-sulfid, alüminium-xlorid, dəmir (III) sulfat və natrium-karbonat. Tənlikləri bütün pillələr üçün yazın. Sonrakı mərhələlərdə hidroliz dəcəəsinin azalmasını izah edin.

III hissə

Qeyri-üzvi kimya bölməsi

3.1. Hidrogen. Hidrogen peroksid

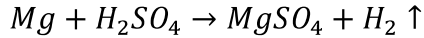
Hidrogen dövri sistemin I elementidir. Onun 3 izotopu var: ${}^1_1\text{H}$ (P) –protium; ${}^2_1\text{H}$ (D)-deyterium və ${}^3_1\text{H}$ (T)-tritium.

Elektron formulu $1S^1$ kimidir. Bir tək elektronu olduğu üçün bütün birləşmələrdə birvalentli olur. +1 və ya -1 oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

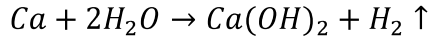
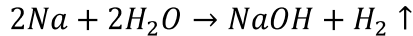
Hidrogen təbiətdə ancaq birləşmələr şəklində tapılır. Su, təbii qazlar, neft, gil və s. tərkibində hidrogen var. O, sərbəst halda yalnız günəşdə olur. Günəş hidrogen və helium qazlarının qarışığından ibarətdir.

Alınması: Hidrogen *laboratoriyada* aşağıdakı üsullarla alınır:

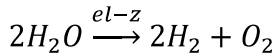
1. Metalların turşularla reaksiyasından



2. Aktiv metalların su ilə qarşılıqlı təsirindən



3. Suyun elektrolizindən

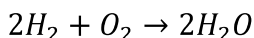


Bu reaksiya həm də sənayedə hidrogenin alınması üçün istifadə edilir.

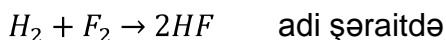
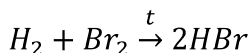
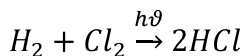
Fiziki xassələri: Hidrogen rəngsiz, iysiz, dadsız, suda həll olmayan, havadan 14,5 dəfə yüngül qazdır. Hidrogen yanır, onu yanar çöp vasitəsilə təyin edirlər.

Kimyəvi xassələri: Hidrogen aktiv elementdir. Aşağıdakı reaksiyalara daxil olur:

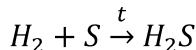
1. Oksigenlə reaksiyaya girib su əmələ gətirir.



2. Işığın təsiri ilə və ya qızdırıldıqda halogenlərlə reaksiyaya girir.



3. Qızdırıldıqda kükürlə reaksiyaya girib lax yumurta iyli zəhərli qaz əmələ gətirir.

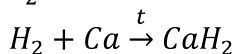
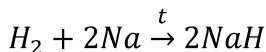


4. Qızdırıldıqda azot və karbonla da reaksiyaya girir.

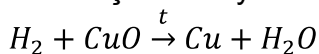


5. Hidrogen qeyri-metallarla yalnız fosfor və silisiumla reaksiyaya daxil olmur.

6. Hidrogen metallardan yalnız aktiv metallarla qızdırıldıqda reaksiyaya girir və bərk halda olan hidridlər əmələ gətirir.



7. Hidrogen reduksiyaedici xassəyə malikdir. O, yüksək temperaturda metalları onların oksidlərindən reduksiya edir və sərbəst şəkildə ayırır.



Praktiki işlər

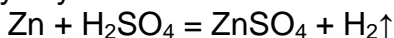
Hidrogenin alınması və xassələri

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

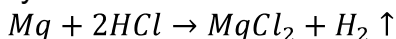
1. Sulfat turşusu. 2. Sink parçası. 3. Xlorid turşusu. 4. Maqnezium tozu. 5. Natrium metalı. 6. Kalium permanqanat məhlulu. 7. Kalium bixromat məhlulu.

İş № 21. Metalların turşularla qarşılıqlı təsiri

a) Sınaq şüşəsindəki bir qədər duru sulfat turşusunun içərisinə bir neçə sink parçası atmalı. Qaz qabarcıqları çıxdıqda bir qədər gözləyib, sınaq şüşəsinin ağzına yanan çöp tutmalı. Sulfat turşusu ilə sink arasında gedən reaksiyanın tənliyini yazmalı.



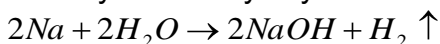
b) Sulfat turşusu əvəzinə duru xlorid turşusu, sink əvəzinə isə maqnezium tozu götürüb təcrübəni təkrar etməli. Reaksiyanın tənliyini yazmalı.



İş № 22. Metalların su ilə qarşılıqlı təsiri

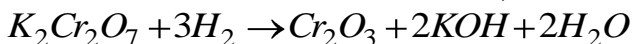
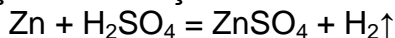
İçərisində su olan sınaq şüşəsinə ehtiyatla xırdalanmış natrium metalı atmalı. Su artıqlaması ilə olmalıdır. Ayrılan qaz qabarcıqlarının hidrogen qazı olmasını

yoxlamaq üçün sınaq şüşəsinin ağzına yanan çöp yaxınlaşdırmalı. Hidrogen səslə yanacaq. Məhlulda qələvi olduğunu fenolftalein vasitəsilə yoxlamalı. Məhlul moruğu rəngə boyanacaq. Reaksiyanın tənliyini yazmalı.



İş № 23. Hidrogenin reduksiyaedici xassəsi

a) Sınaq şüşəsindəki kalium-bixromat məhlulu üzərinə sulfat turşusu və bir qədər sink metalı əlavə edilir. Metalın turşu ilə reaksiyasından ayrılan hidrogen kalium-bixromatla reaksiyaya girərək +6 oksidləşmə dərəcəsidəki xromu +3 oksidləşmə dərəcəsinə qədər reduksiya edir və xrom 3-oksid əmələ gəlir. Bunu məhlulun narıncı rənginin yaşıl rəngə dəyişməsi ilə müşahidə etmək olur.



b) İki sınaq şüşəsinin hər birini yarisına qədər kalium-permanqanat $KMnO_4$ məhlulu ilə doldurmalı. O biri sınaq şüşəsinə 2-3 ədəd sink parçası salmalı, hər ikisinin üzərinə bir qədər durulaşdırılmış sulfat turşusu əlavə etməli. Hansı sınaq şüşəsində kalium-permanqanatın rəngi dəyişir və nə üçün?

Kalium permanqanatın rəngsizləşməsinə səbəb olan reaksiyanın tənliyini yazmalı. Molekulyar hidrogenlə atomar hidrogenin kimyəvi xassələrindəki fərqi izah edin.

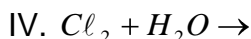
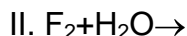
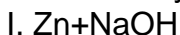
Məsələ və çalışmalar

1. Hidrogenin hansı izotopları var? Bu izotopların nüvəsinin quruluşundakı müxtəlifliyi izah edin.
2. 50 q CuO -i tamamilə reduksiya etmək üçün lazım olan hidrogenin həcmi hesablayın.

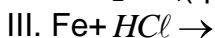
3. Müəyyən qədər oksidləşmiş 16 q dəmir nümunəsinin tam həll edilməsi üçün 182,5q 10%-li xlorid turşusu məhlulu sərf olundu. Bu zaman 2,8 l hidrogen (n.ş.) ayrıldığını bilərək dəmirin oksidləşmə məhsulunun hansı oksid olduğunu müəyyən edin.

4. Həcmi 560m^3 olan aerostatı (n.ş.) hidrogenlə doldurmaq üçün neçə kq kalsium-hidrid sərf etmək lazımdır?

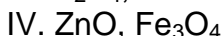
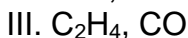
5. Hansı reaksiyalarda hidrogen alınmaz?



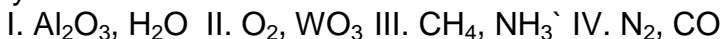
6. Hansı reaksiyalarda hidrogen alınır?



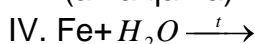
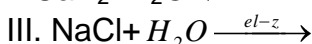
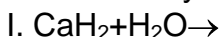
7. Hansı sıradakı maddələr hidrogenlə birləşmə reaksiyasına daxil olur?



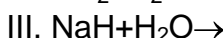
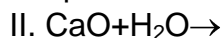
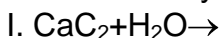
8. Hansı sıralardakı hər iki maddə hidrogenlə reaksiyaya daxil olur?



9. Hansı reaksiyalarda qələvi və hidrogen alınır?



10. Hansı reaksiyalarda qələvi və hidrogen alınır?



11. Hansı element bütün hidrosidlərin tərkibinə daxildir?



12. Hansı element bütün turşuların tərkibinə daxildir?

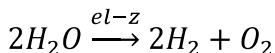


3.2 Oksigen

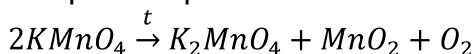
Oksigen təbiətdə ən çox yayılmış elementdir. Sərbəst halda havanın həcmcə 21%-ni təşkil edir. Təbiətdə su, qum, əhəng daşı, mərmər və s. tərkibində mövcuddur.

Alınması: *Laboratoriyada* oksigen tərkibi oksigenlə zəngin olan birləşmələrdən alınır.

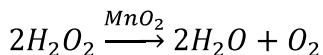
1. Suyun elektrolizindən



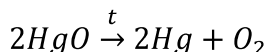
2. Kalium-permanqanatın qızdırılmasından



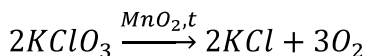
3. Katalizatorun iştirakı ilə hidrogen-peroksidin parçalanmasından.



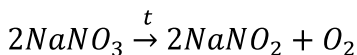
4. Civə 2-oksidi qızdırılmasından



5. Katalizator iştirakı ilə kalium-xloratın qızdırılmasından.



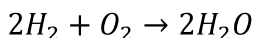
6. Qələvi və qələvi-torpaq metalları nitratlarının qızdırılmasından.



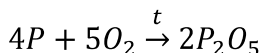
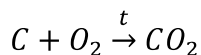
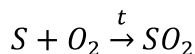
Təbiətdə oksigen fotosintez prosesi nəticəsində əmələ gəlir.

Fiziki xassələri: Oksigen rəngsiz, iysiz, dadsız, suda az həll olan, havadan bir az ağır olan qazdır. Közərməmiş çöp oksigendə alışır yanır.

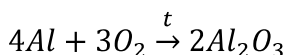
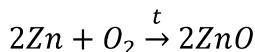
Kimyəvi xassələri: 1. Hidrogenlə reaksiyaya girərək su əmələ gətirir.



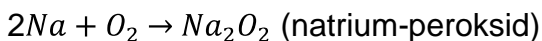
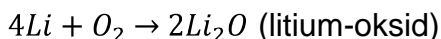
2. Oksigen qızdırıldıqda qeyri metallarla (halogenlərdən-F₂; Cl₂; Br₂; J₂ başqa) reaksiyaya girir:



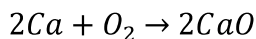
3. Metallar da (Ag, Pt, Au dan başqa) qızdırıldıqda oksigendə yanır.



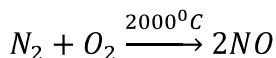
4. Qələvi metallar oksigenlə adi şəraitdə reaksiyaya girir.



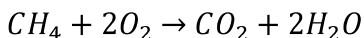
5. Qələvi-torpaq metalları da oksigenlə adi şəraitdə reaksiyaya girir:



6. Azot oksigenlə yalnız 2000°C-də reaksiyaya girir.



7. Bütün üzvi maddələr yandıqda CO₂ və H₂O əmələ gəlir.



Praktiki işlər **Oksigenin alınması və xassələri**

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Kalium permanqanat kristalı. 2. Hidrogen-peroksid.
3. Kükürd parçası. 4. Lakmus. 5. Distillə suyu.

İş № 24. Oksigenlə zəngin olan birləşmələrin parçalanması

a) Kolbaya kalium-permanqanat tökülərək qızdırılır. Ayrılan qazın oksigen olduğu közərmiş çöp vasitəsilə müəyyən edilir. Közərmiş çöp oksigen mühitində alışıb yanır.



b) Hidrogen-peroksidin üzərinə az miqdarda kalium-permanqanat əlavə edilir. Kalium-permanqanat katalizator rolu oynayaraq hidrogen-peroksidin suya və oksigenə parçalanmasını sürətləndirir.



İş № 25. Qeyri- metalların oksigendə yanması

Kiçik metal qaşığa kükürd parçası daxil edib, onu qaz alovunda qızdırmalı və əvvəlcədən oksigenlə doldurulmuş qaba daxil etməli. Qızdırılmış kükürdün oksigen mühitində, havaya nisbətən şiddətlə yanmasını müşahidə etməli.

Kükürd yanıb qurtardıqdan sonra metal qaşığı çıxarmalı və qaba bir qədər distillə suyu töküb ağzını

bağlayaraq möhkəm çalxalamalı. Qaba bir neçə damcı lakmus əlavə etməli, rəng dəyişməsinə diqqət yetirməli. Kükürdün oksigendə yanması və alınmış oksidin su ilə reaksiyasını yazmalı. Alınmış kükürd (IV) oksidi hansı növ oksiddir?

İş № 26. Metalların oksigendə yanması

Natrium metalını pinset vasitəsilə kerosindən çıxarmalı və filtr kağızının üstünə qoymalı, oksidləşmiş səthini kəsməklə təmiz bir parçasını ayırmalı. Natrium yanana qədər metal qaşıqla qaz alovunda qızdırmalı və qaşığı oksigenlə dolu qaba daxil etməli. Yanma qurtardıqdan sonra qaba 1-2 damcı fenofalein məhlulu əlavə etməli. Məhlulun rənginin dəyişməsinə fikir verməli. Bu haqda fikir söyləməli.

Natriumun yanmasından əmələ gələn natrium-peroksidin su ilə reaksiya tənliyini yazmalı.

Məsələ və çalışmaları

1. Oksigen üçün hansı ifadələr doğrudur?

- a) Müsbət oksidləşmə dərəcəsi göstərir.
- b) Suyu sıxışdırıb çıxarmaqla sınaq şüşəsinə yığmaq olmaz.
- c) Toplamaq üçün sınaq şüşəsi ağzı yuxarı tutulmalıdır.

2. Oksigen üçün hansı ifadələr doğrudur?

I. Birləşmələrində yalnız mənfi oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

II. Suyu sıxışdırıb çıxarmaqla sınaq şüşəsinə yığmaq olar.

III. Toplamaq üçün sınaq şüşəsi ağzı yuxarı tutulmalıdır.

3. 200q kalium-xlorat MnO_2 iştirakı ilə termiki parçalandıqda kütlə 16% azalmışdır. Reaksiyadan neçə l oksigen (n.ş.) ayrılır?

4. Ozonatordan 30l (n.ş.) oksigen buraxılır. Çıxan qaz həmin şəraitdə 25l həcm tutur. Ozona çevrilmiş oksigenin həcm faizini tapın.

5. Piritdən 1 ton sulfat turşusu almaq üçün sərf olunan oksigenin həcmi tapın.

6. Kütləsi 0,6 q olan karbonla qarşılıqlı təsire 0,5l (n.ş.) oksigen sərf olunur. Əmələ gələn oksid 1,12l (n.ş.) həcm tutur. Onun formulunu tapın.

7. Həcmi $10m^3$ olan otaqdakı havanın tənəffüsdən sonra bərpası üçün sərf olunan oksitinin ($Na_2O_2+KO_2$) kütləsini tapın. Tənəffüse sərf olunan oksigenin kütlə payı 60%-dir.

8. Bağlı qabda oksigenlə hidrogen qarışığının 75 ml-ni partlatdılar. Sonra qazı başlanğıc şəraitə qaytardıqda onun həcmi 30 ml oldu (kondensləşmiş suyun həcmi nəzərə alınmır). Qalan qaz yanır. Başlanğıc qarışığın tərkibini faizlə təyin edin.

9. Bağlı qabda hidrogen və azot qarışığının 100 ml-ni partlatdılar. Qarışığı başlanğıc şəraitə gətirdikdə və su buxarını kondensləşdirdikdə qaz fazasının həcmi 64 ml oldu. Alınan qarışığa 100 ml hava əlavə edib yenə partlatdılar. Alınan və başlanğıc şəraitə gətirilmiş qaz qarışığının həcmi 128 ml oldu. Götürülmüş qarışığın faizlə tərkibini təyin edin.

10. Hidrogen və karbon-monooksid qarışığının 68 qramının yanmasına 89,6l oksigen (n.ş.) sərf edilmişdir. Başlanğıc qarışığın həcm-faizini tapın.

11. 1 kq oksigen və 1 kq ozon - hansı daha çox həcm tutur?

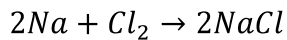
12. 150 q bertole duzu qızdırıldıqda 55 q oksigen alınır. Duzun təmizlik dərəcəsini hesablayın.

13. 30 q bertole duzunun parçalanmasından alınan oksigen nə qədər kükürdün oksidləşməsinə kifayət edər?

14. Təbii məqsədlər üçün işlədilən oksigendə ozon olmamalıdır. Oksigendə ozon qarışığının olub-olmadığını necə yoxlaya bilərsiniz?

3.3 Halogenlər

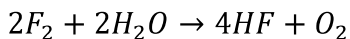
Dövri sistemin əsas yarımqrupuna F, Cl, Br, J (At) daxildir. Bu elementlər halogenlər adlanır. “Halogen” duz əmələ gətirən deməkdir. Bu elementlər metallarla qarşılıqlı təsirdə olduqda duz əmələ gətirir.



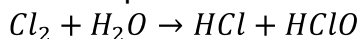
Halogenlərin xarici elektron təbəqəsində 7 elektron var, ümumi elektron formulu $...ns^2 np^5$ –dir. Onların xarici elektron təbəqəsində 1 tək elektron olduğu üçün normal halda birvalentli olur və xarici təbəqəsini səkkiz elektrona tamamlamaq üçün 1 elektron alaraq -1 oksidləşmə dərəcəsi göstərir. Lakin Flüordan başqa digər halogenlərin xarici təbəqəsində boş d yarım təbəqəsi olduğu üçün həyəcanlanaraq həm də 3, 5 və 7 valentli olur, -1, +1, +3, +5 və +7 oksidləşmə dərəcəsi göstərir. F, Cl, Br, J sırasında atom radiusu artır, elektromənfilik və qeyri-metallıq xassəsi azalır.

F_2 - açıq sarı rəngli qaz, Cl_2 - sarımtıl-yaşıl rəngli zəhərli qaz, Br_2 - qırmızı-qonur rəngli maye, J_2 - bənövşəyi rəngli metal parıltısına malik kristal maddədir.

F_2 suda həll olduqda onunla reaksiyaya girib, onu parçalayır.



Cl_2 suda həll olduqda onunla reaksiyaya girir.

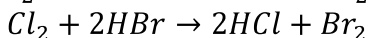
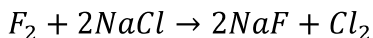


Xlorun suda məhluluna xlorlu su deyilir.

Br_2 suda həll olur, lakin onunla reaksiyaya girmir. Onun suda məhlulu bromlu su adlanır.

J_2 suda həll olmur.

F_2 , Cl_2 , Br_2 , J_2 sırasında kimyəvi aktivlik azaldığından hər halogen özündən sonrakıları birləşmələrdən sıxışdırıb çıxarır.

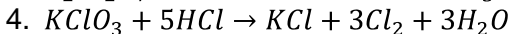
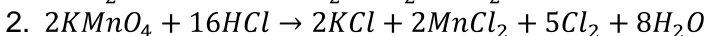
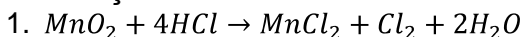


Xlor

Halogenlər içərisində təbiətdə ən çox tapılan və ən mühüm əhəmiyyət kəsb edən xlorudur.

Təbiətdə xlor ancaq birləşmələr şəklində tapılır. NaCl-xörək duzu, KCl-silvin, NaCl-KCl-silvinit və s.

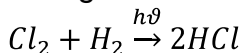
Alınması. *Laboratoriyada:* Qüvvətli oksidləşdiricilərə xlorid turşusu ilə təsir etməklə.



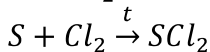
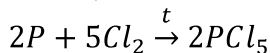
Fiziki xassələri. Xlor sarımtıl-yaşıl rəngli zəhərli, havadan təxminən 2,5 dəfə ağır qazdır. Suda həll olaraq xlorlu su əmələ gətirir.

Kimyəvi xassələri.

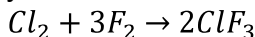
1. İşığın təsiri ilə hidrogenlə reaksiyaya girir.



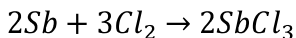
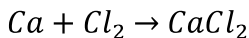
2. Qızdırıldıqda fosforla, kükürdlə reaksiyaya girir.



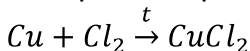
3. Halogenlərdən yalnız flüorla reaksiyaya girir.



4. Xlor adi şəraitdə yalnız aktiv metallar və stibiumla reaksiyaya girir.



5. Digər metallarla isə qızdırıldıqda reaksiyaya girir.



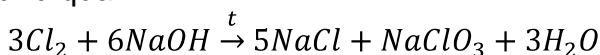
6. Xlor oksigen, azot və karbonla reaksiyaya girmir.

7. Xlor qələvilərlə temperaturdan asılı olaraq 2 cür reaksiyaya girir.

Adi şəraitdə



Qızdırdıqda



Praktiki işlər

Hallogenlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat (işləri sorucu şkafda aparmalı!)

1. Manqan (IV) oksid.
2. Kalium permanqanat.
3. Kalium bixromat.
4. Xlorid turşusu.
5. Xlorlu su.
6. Lakmus məhlulu.
7. Gümüş-nitrat məhlulu.
8. Maqnezium tozu.
9. Sink parçası.
10. Dəmir tozu.
11. Natrium-xlorid məhlulu.
12. Kalium-xlorid məhlulu.
13. Kalium-bromid məhlulu.
14. Benzol.
15. Yod kristalları.
16. Nişasta yapışqanı.
17. Kalium-yodid məhlulu.
18. Natrium-yodid məhlulu.

İş № 27. Xlorun alınması

a. Sınaq şüşəsinə 2 qram kalium-permanqanat, üzərinə 2-3ml qatı xlorid turşusu töküb, xlorun çıxmasını

müşahidə etməli; Sınaq şüşəsinin arxasında bir təbəqə ağ kağız tutaraq xlorun rəngini təyin etməli. Xlorun iyi nə cürdür? Reaksiya tənliyini yazmalı.



b. Sınaq şüşəsinə 2-3ml qatı xlorid turşusu töküb bir neçə kalium-bixromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristalı əlavə etməli. Sınaq şüşəsinə zəif qızdıraraq, xlorun çıxmasını müşahidə etməli. Mayenin rəngi nə cür dəyişmişdir?

Reaksiya tənliyini yazmalı



c. Çoxlu miqdarda xlor almaq üçün, təcrübəyə başlayarkən kolbaya 500ml dənəvər manqan (IV) oksid əlavə edib, kranlı qıfı qatı xlorid turşusu ilə doldurmalı. Rezin borunun ucunu xlorla doldurulacaq qaba salmalı və qabın ağzını pambıqla örtməli. Manqan (IV) oksid turşu ilə örtülənə qədər qıfın kranını açmalı və kolbaya xlorid turşusu axıtmalı. Kolbanı ehtiyatla tədricən qızdırmalı. Xloru havanı qovub çıxarmaqla toplamaq olar. Xlorla doldurulmuş qabların ağzını üzərinə vazelin sürtülmüş şüşə parçaları ilə örtməli.

Reaksiya tənliyini yazmalı



İş № 28. Xlorlu su və onun xassələri

Sınaq şüşəsinə 1-2 ml xlorlu su töküb üzərinə lakmus məhlulu əlavə etməli. Gördüyünüzü qeyd etməli. Digər sınaq şüşəsinə bir qədər xlorlu su töküb, üzərinə bir neçə damcı gümüş-nitrat məhlulu əlavə etməli. Nəticələri izah etməli. Reaksiya tənliklərini yazmalı.

İş № 29. Xlorid turşusu və xloridlər

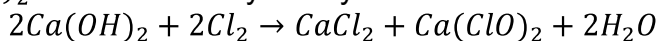
a. Üç sınaq şüşəsi götürməli. Birinə bir qədər maqnezium tozu, ikincisinə bir neçə parça sink, üçüncüsünə isə dəmir tozu əlavə etməli. Sınaq şüşələrinin hər birinə 3-4

ml duru xlorid turşusu əlavə etməli, ağızlarına yanar çöp tutduqda nə müşahidə olunur? Xlorid turşusu bu metallara necə təsir edir? Reaksiya tənliklərini yazmalı.

b. Üç sınaq şüşəsinin birinə 2-3 ml duru xlorid turşusu, ikincisinə kalium-xlorid məhlulu, üçüncüsünə isə natrium-xlorid məhlulu tökməli. Sınaq şüşələrinin hər birinə 3-4 damcı gümüş-nitrat məhlulu əlavə etməli. Nə müşahidə olundu? Xlor ionunun bu və digər təyini reaksiyalarını yazmalı.

İş № 30. Ağardıcı əhəngin alınması

Kiçik stəkanda 3-4 qram sönmüş əhəng üzərinə, şüşə çubuqla qarışdıraraq qarışdıraraq, az-az su tökməli. Stəkana içərisində soyuq su olan qaba yerləşdirməli. Soyuduqdan sonra ora 7-10 dəqiqəlik xlor buraxmalı. Ağardıcı əhəngin $Ca(ClO)_2$ alınması reaksiyasını yazmalı.



İş № 31. Bromun alınması və xassələri

a. Sınaq şüşəsinə 3-4 ml qatı kalium-bromid məhlulu tökməli, üzərinə bir qədər xlorlu su əlavə etməli. Məhlulun rənginin dəyişməsinə qeyd etməli.

Xlorlu suyu əlavə etməyə davam edərək, sınaq şüşəsinin dibində brom damcılarının yığılmasına fikir verməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

Məhlula 1-2 damcı benzol əlavə etməli və möhkəm calxalamalı. Məhlulu və benzol təbəqəsinin rənginə diqqət yetirməli, bromun suda və üzvi həlledicidə həll olması barədə fikir söyləməli.

b. Sınaq şüşəsinə 2-3 ml bromlu su töküüb rənginə diqqət yetirməli. Yüngülcə qızdırıldıqdan sonra nə müşahidə etdiniz?

İş № 32. Yodun xassələri

a) Quru sınaq şüşəsinə kiçik yod kristalları yerləşdirib qaz alovunda yüngülcə qızdırmalı. Yod buxarlarının rənginə diqqət yetirməli. Sınaq şüşəsinə soyutduqdan sonra süblimə etmiş yodun aqreqat halını və rəngini müşahidə etməli.

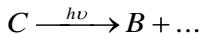
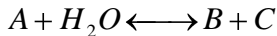
b) Sınaq şüşəsinə bir qədər nişasta yapışqanı və üzərinə 1-2 damcı yodlu su əlavə etməli. Məhlulun rəngini qeyd etməli.

İş № 33. Brom və Yod ionlarının təyini

İki sınaq şüşəsindən birinə natrium-yodid və ya kalium-yodid, digərinə isə natrium-bromid və ya kalium-bromid məhlulu tökməli. Hər iki sınaq şüşəsinə bir neçə damcı gümüş-nitrat (AgNO_3) məhlulu əlavə etməli. Alınan çöküntülərin rəngini qeyd etməli. Reaksiyaların tənliklərini yazmalı.

Məsələ və çalışmalar

1. Əgər A, B, C maddələri aşağıda göstərilən tənliklər üzrə reaksiyaya girirsə, onda A, B, C maddələrini tapın.

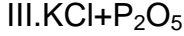
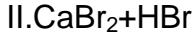
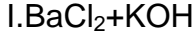


Reaksiyaların tam tənliyini yazın.

2. A qazı qatı sulfat turşusunun təsirindən bəsit B maddəsinə çevrilir, B maddəsi hidrogen-sulfat turşusu ilə reaksiyaya girərək bəsit C maddəsi və başlanğıc A

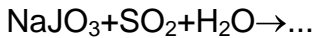
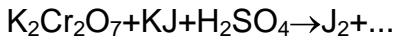
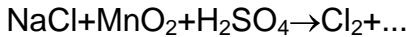
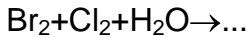
maddəsinin məhlulu əmələ gətirir. A, B, C maddələrini tapın. Reaksiya tənliklərini yazın.

3. Əgər reaksiya nəticəsində aşağıdakı maddələr əmələ gələrsə, hansı maddələr reaksiyaya girmişdir?



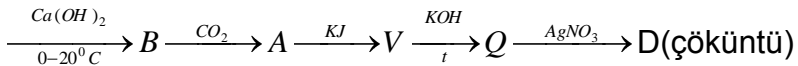
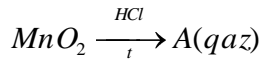
Reaksiyaların tam tənliklərini tərtib edin.

4. Oksidləşdirici və reduksiyaediciləri göstərməklə aşağıdakı reaksiyaların tənliklərini tamamlayın:



5. Sarımtıl-yaşıl rəngli, kəskin iyli bəsit maddə olan A qazı gümüşü-ağ rəngli B metalı ilə qarşılıqlı təsirdə olur. B metalının sıxlığı suyun sıxlığından azdır. Reaksiya nəticəsində C maddəsi əmələ gəlir ki, bu da alovun rəngini bənövşəyi rəngə boyayır. C maddəsinə qatı sulfat turşusu ilə təsir etdikdə suda yaxşı həll olan rəngsiz qaz ayrılır. A, B, C maddələrini göstərin. Reaksiyaların tənliklərini yazın.

6. Aşağıdakı zəncirə uyğun gələn reaksiyaların tənliklərini yazın:



7. Hansı maddə adi şəraitdə maye halındadır?

A) flüor B) brom C) xlor D) oksigen

E) yod

8. Hansı duz mövcud deyil?

- A) NaBrO₃ B) NaClO₃ C) NaFO₄ D) NaClO
E) KClO₂

9. Natrium-xlorid ərintisinin elektrolizindən alınan qazın fiziki xassələrini müəyyən edin.

10. Hansı reaksiya məhsulunun həm ərintisinin, həm də məhlulunun elektrolizindən halogen almaq olar?

- A) $K + Cl_2 \rightarrow$ B) $K + F_2 \rightarrow$ C) $K + J_2 \rightarrow$

3.4 Kükürd

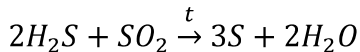
Dövri sistemin VI qrupunun əsas yarımqrupunda yerləşən kükürd, normal halda 2, həyəcanlandıqda isə 4 və 6 valentli olur, -2; +2; +4 və +6 oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

Təbiətdə kükürd həm sərbəst, həm də birləşmələr şəklində tapılır. Əsas təbii birləşmələri: FeS₂ - pirit, ZnS - sink-sulfid, Cu₂S - mis parıltısı, CaSO₄·2H₂O - gips, H₂S - hidrogen-sulfid və s.

Alınması: Sənayedə kükürd yataqlarına yüksək təzyiqliq altında qaynar su vurmaqla alınır. Bu zaman ərimiş kükürd yerin səthinə çıxır.

Laboratoriyada kükürdü aşağıdakı reaksiyalarla almaq olar.

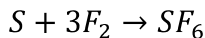
1. Piriti qızdırmaqla $FeS_2 \xrightarrow{t} FeS + S$
2. Hidrogen-sulfidi natamam yandırmaqla $2H_2S + O_2 \rightarrow 2S + 2H_2O$
3. H₂S -in SO₂ ilə yüksək temperaturda qarşılıqlı təsirdən



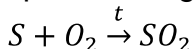
Fiziki xassələri: Kükürdün iki allotropik şəkildəyişməsi var: kristallik və plastik. Kristallik kükürd molekulyar kristal qəfəsə malikdir, molekulunda 8 atom var. Plastik kükürd amorf maddədir, polimer quruluşludur.

Kükürd sarı rəngli toz şəkilli bərk maddədir, suda həll olmur, toluol və karbon disulfiddə yaxşı həll olur. Kristallik kükürd zəif istilik keçirir.

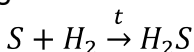
Kimyəvi xassələri. 1. Kükürd adi şəraitdə yalnız flüorla reaksiyaya girir.



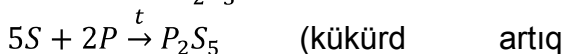
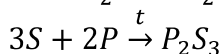
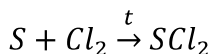
2. Yandıqda kükürd qazı əmələ gətirir.



3. Hidrogenlə qızdırıldıqda reaksiyaya girir və lax yumurta iyli qaz əmələ gətirir.



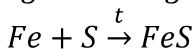
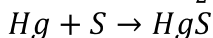
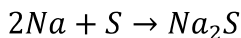
4. Qızdırıldıqda xlor və fosforla reaksiyaya girir.



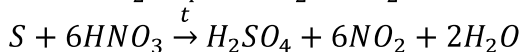
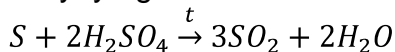
götürüldükdə)

5. Kükürd yodla reaksiyaya girmir.

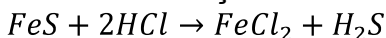
6. Kükürd metallardan yalnız qələvi metallar ilə və cive ilə adi şəraitdə, digər metallarla isə qızdırıldıqda reaksiyaya girir.



7. Kükürd qızdırıldıqda qatı sulfat turşusu və qatı nitrat turşusu ilə reaksiyaya girir.

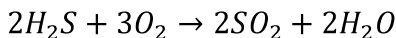


Kükürdün mühüm birləşmələrindən olan **hidrogen sulfidi** almaq üçün sulfidlərə turşularla təsir edirlər.

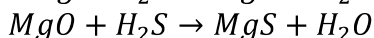
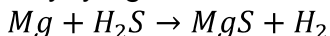


1. **H₂S** lax yumurta iyli qazdır, suda həll olaraq sulfid turşusuna çevrilir.

2. H₂S qüvvətli reduksiyaedici. Oksigendə və havada oksidləşir.



3. H₂S zəif turşudur, hidrogenə qədər olan metallarla və əsasi oksidlərlə reaksiyaya girir.



4. Sulfid turşusunun yalnız natrium, kalium və ammonium duzları suda həll olur.

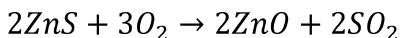
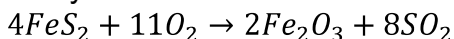
Kükürdün iki mühüm oksidi var - SO₂ və SO₃.

SO₂ - kükürd (IV) oksid, kükürd qazı və ya kükürd-dioksid adlanır. SO₂ kəskin iyli, rəngsiz, boğucu və zəhərli qazdır, suda həll olur.

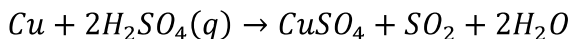
Sənayedə alınması:

1. Kükürdün yandırılmasından $S + O_2 \xrightarrow{t} SO_2$

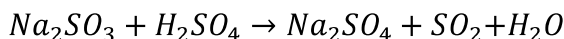
2. Sulfidlərin yandırılmasından



Laboratoriyada: 1. Misin qatı sulfat turşusu ilə qarşılıqlı təsirdən

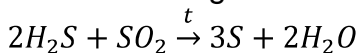


2. Sulfitlərə turşularla təsir etməklə

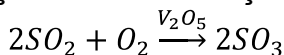


Kimyəvi xassələri: SO₂ həm oksidləşdirici, həm də reduksiyaedici xassəyə malikdir.

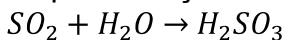
1. Yüksək temperaturda hidrogen-sulfidi oksidləşdirir.



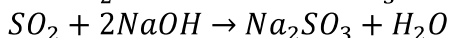
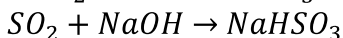
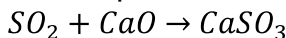
2. Katalizator iştirakında oksidləşir.



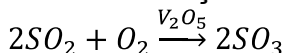
3. Suda həll olaraq sulfid turşusu əmələ gətirir.



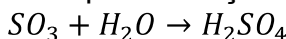
4. Əsasi oksidlərlə və qələvilərlə reaksiyaya girir.



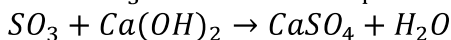
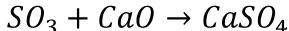
Kükürd (VI) oksid. SO_3 rəngsiz, uçucu mayedir. SO_3 sənayedə SO_2 -nin katalitik oksidləşməsindən alınır.



SO_3 suda həll olaraq sulfat turşusu əmələ gətirir:

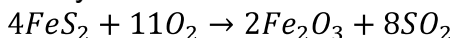


Turşu oksidi olduğu üçün əsasi oksidlər və əsaslarla reaksiyaya girir.

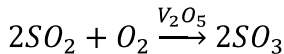


H_2SO_4 -sulfat turşusu- kontakt üsulu ilə piritdən 3 mərhələ üzrə alınır:

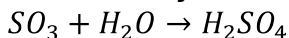
1. Piritin yanması.



2. SO_2 -nin V_2O_5 katalizatoru iştirakında SO_3 -ə oksidləşməsi



3. SO_3 -dən sulfat turşusunun alınması.

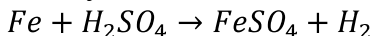


Fiziki xassələri: Sulfat turşusu rəngsiz, aşındırıcı mayedir. Ən qatı H_2SO_4 98%-li olur. Sulfat turşusu hiqroskopikdir, ona görə də ağzı açıq qabda saxladıqda

kütləsi artır. Hiqroskopik olduğuna görə qatı sulfat turşusundan qazların qurudulmasında istifadə edilir.

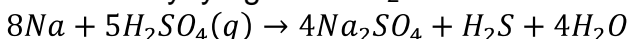
Kimyəvi xassələri:

1. Duru H_2SO_4 yalnız hidrogenə qədər olan metallarla reaksiyaya girir və H_2 ayrılır.

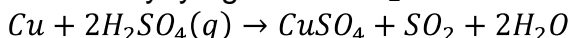


2. Qatı H_2SO_4 isə Pt və Au-dan başqa bütün metallarla reaksiyaya girir. Reaksiya məhsulu isə metalın aktivliyindən asılı olur.

a) Aktiv metallarla reaksiyaya girdikdə H_2S alınır

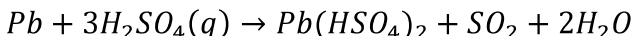


b) Digər metallarla reaksiyaya girdikdə SO_2 alınır.

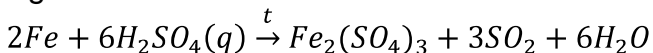


c) Al, Zn, Mg və s. metallarla reaksiyaya girdikdə temperaturdan və turşunun qatılığından asılı olaraq H_2S , S və ya SO_2 alınır.

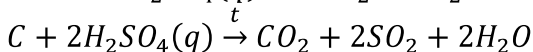
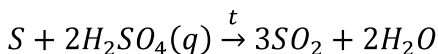
d) Qurğuşun qatı H_2SO_4 ilə reaksiyaya girdikdə turşu duz alınır.



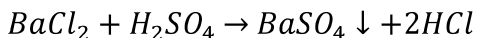
e) Al, Fe və Cr qatı sulfat turşusu ilə adi şəraitdə reaksiyaya girmir və passivləşir. Ancaq qızdırdıqda reaksiyaya girir



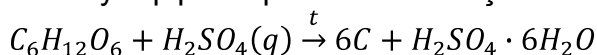
3. Qatı sulfat turşusu qızdırıldıqda S və C ilə reaksiyaya girir.



4. H_2SO_4 və onun duzlarını təyin etmək üçün $BaCl_2$ -dən istifadə edilir.



5. Qatı H_2SO_4 qüvvətli suçəkici olduğundan üzvi maddələrdən suyu qoparaq onları kömürləşdirir.



Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Kükürd. 2. Civə. 3. Mis lövhə. 4. Sulfat turşusu. 5. Natrium-tiosulfat. 6. Göy lakmus. 7. Kalium bixromat məhlulu. 8. Kalium-permanqanat məhlulu. 9. Şəkər tozu. 10. Sulfit turşusu.

İş № 34. Kükürdün alınması

a) Sınaq şüşəsinə bir qədər kükürd tökərək qızdırılır. Kükürdün rəngi qızaranaq tündləşir. Ərimiş kükürd stəkandakı soyuq suyun içinə tökülür. Bərkilərək plastik kükürdə çevrilir.

b) Sınaq şüşəsindəki natrium-tiosulfatın üzərinə bir qədər sulfat turşusu əlavə edilir. Sarı rəngli kükürdün çökməsi müşahidə edilir. Sınaq şüşəsindəki maddələr əvvəlcə qızdırılırsa, reaksiya daha sürətli gedər.

İş № 35. Kükürdün metallarla qarşılıqlı təsiri

a) Çini həvəngə müəyyən qədər civənin üzərinə kükürd tozu əlavə etməli. Həvəng-dəstə ilə yaxşı-yaxşı qarışdırmalı. Qara rəngli kütlənin - civə (II) sulfidin alınmasına diqqət etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

b) Ştativə bərkidilmiş sınaq şüşəsinə bir az kükürd tökməli və qızdırmalı. Kükürd qaynamağa başladıqda nazik mis zolağını maşa ilə sınaq şüşəsinə daxil etməli. Nə

müşahidə etdiyinizi qeyd etməli. Reaksiyanın tənliyini yazmalı.

İş № 36. Kükürd qazının alınması və xassələri

a) Kolbaya 3-4 qram natrium sulfit Na_2SO_3 tökməli. Sulfat turşusu ilə doldurulmuş damcı qıfının kranını açaraq, kolbaya damcı-damcı sulfat turşusu axıtmalı.

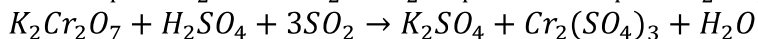
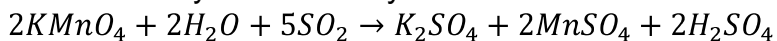
Kolbadakı duz tam islandıqda kolbanı bir qədər qızdırmalı. Alınan kükürd qazı ilə iki sınaq şüşəsi doldurmalı və ağzını bağlayıb növbəti təcrübələr üçün saxlamalı.

Kükürd qazı ilə doldurulmuş sınaq şüşəsindən birinə yanar çöp daxil edib, onun sönməsini müşahidə etməli. Yanar çöpün sönməsinin səbəbini izah etməli.

b) Stəkana yarıya qədər distillə suyu töküüb, üzərinə bir neçə damcı göy lakmus məhlulu əlavə etməli. Yuxarıdakı təcrübədən alınan kükürd qazı olan sınaq şüşəsinin tıxacını açaraq başı aşağı həmin suya salmalı. Suyun sınaq şüşəsinə dolmasına və lakmusun rənginin qızarmasına diqqət yetirməli. Lakmusun rənginin dəyişməsi nəyi göstərir? Reaksiyanın tənliyini yazın.

İş № 37. Sulfid turşusunun xassələri

İki sınaq şüşəsinin birinə 2-3 damcı KMnO_4 məhlulu, ikincisinə isə bir qədər $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ məhlulu tökməli. İkinci sınaq şüşəsinə azca sulfat turşusu əlavə etməli. Hər iki sınaq şüşəsinə sulfid turşusu (H_2SO_3) məhlulu tökməli. Birinci sınaq şüşəsindəki məhlulun rəngsizləşməsinə və ikinci sınaq şüşəsindəki məhlulun yaşıl rəngə boyanmasına diqqət yetirməli. Reaksiya tənliklərini yazmalı:

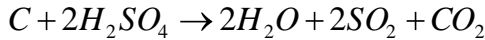
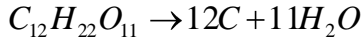


İş № 38. Qatı sulfat turşusunun xassələri

a) Qatı sulfat turşusunun su ilə durulaşdırılması. Kiçik kolbaya 30 ml su töküb temperaturunu ölçməli. Mayeni çalxalamaqla üzərinə təqribən 10 ml qatı H_2SO_4 əlavə edib, mayenin temperaturunu yenidən ölçməli.

b) Sulfat turşusunun üzvi maddələrə təsiri. Sınaq şüşəsinə bir qədər qatı H_2SO_4 tökməli və ora ağac çöp salmalı. Bir qədər sonra çöp qaralır.

c) Kiçik stəkana 6 q narın əzilmiş şəkər tozu tökməli. Bunun üzərinə 50 ml qatı sulfat turşusu əlavə edib şüşə çubuqla qarışdırmalı. Şəkərin kömürləşməsi və stəkanda getdikcə yuxarı qalxması müşahidə edilir.



d) Qatı sulfat turşusunun metallarla qarşılıqlı təsiri: kolbaya bir qədər qatı sulfat turşusu tökülür və üzərinə ehtiyatla xırdalanmış natrium metalı atılır. Reaksiya şiddətlə gedir. Reaksiya tənliyini yazmalı.

e) Kolbaya bir qədər qatı sulfat turşusu tökülür və üzərinə dəmir əlavə edilir. Qatı sulfat turşusu dəmiri passivləşdirir. Digər sınaq şüşəsinə azca mis yonqarı salıb ştativə birləşdirməli. Üzərinə 2-3 ml qatı sulfat turşusu əlavə edib reaksiya gedənə qədər azca qızdırmalı. Alınan qazı iyinə görə və isladılmış göy lakmus kağızına görə təyin etməli.

İş № 39. SO_4^{2-} ionunun təyini

Üç sınaq şüşəsinin yarısına qədər su doldurmalı. Bunlardan birinə bir damcı duru H_2SO_4 , ikincisinə bir damcı Na_2SO_4 , üçüncüsünə bir damcı $CuSO_4$ məhlulu əlavə etməli. Hər üç sınaq şüşəsinə bir neçə damcı $BaCl_2$ məhlulu tökməli. Ağ rəngli $BaSO_4$ çöküntüsünün əmələ gəlməsinə diqqət

yetirməli. Çöküntünün üzərinə 2-3 damcı xlorid turşusu əlavə etməli. Çöküntünü həll olub olmamasına diqqət yetirməli.

Reaksiyaların tənliklərini yazmalı.

Məsələ və çalışmaları

1. Kükürdün sərbəst halda hansı modifikasiyaları mövcuddur? S_8 molekulunun quruluşu necədir?

2. Kükürd (IV) oksidin alınma reaksiyalarının tənliklərini yazın və xassələrini deyın.

3. 33,6 l flüor (n.ş.) neçə qram kükürdlə reaksiyaya daxil olar?

4. Hansı ifadələr kükürd dioksid üçün doğrudur?

I. Adi şəraitdə rəngsiz qazdır

II. Kəskin iyli qazdır

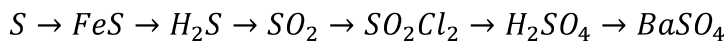
III. Suda həll olaraq H_2SO_4 əmələ gətirir

IV. Katalizatorun iştirakı ilə oksigenlə reaksiyaya daxil olur

V. Qələvi məhlulu ilə reaksiyaya daxil olur.

5. Sxemə əsasən oleumun formulunu müəyyən edin.
$$\text{Oleum} \xrightarrow{+H_2O} X \xrightarrow{+H_2O} 3H_2SO_4$$

6. Aşağıdakı çevrilmələrə uyğun reaksiya tənliklərini tərtib edin:



7. 56 q dəmirlə duru sulfat turşusunun reaksiyasından hansı və neçə qram duz alınar?

8. Qurğuşun akkumulyatorunu doldurmaq üçün sulfat turşusunun kütlə payı 50% olan məhluldan istifadə edilir. Onu 96%-li 1,84 q/ml sıxlıqlı qatı sulfat turşusunun suda durulaşdırılması ilə alırlar. 1 kq akkumulyator məhlulu

düzəltmək üçün lazım olan qatı sulfat turşusunun həcmi hesablayın.

9. Dəmir (II) sulfid, civə (II) sulfid və kalium-sulfiddən ibarət olan qarışıqda maddələri bir-birindən necə ayırmaq olar?

10. 6,8 qram hidrogen-sulfidin tam yanması üçün neçə litr (n.ş.) hava lazımdır? Havada oksigenin həcm payı 21 %-dir.

3.5. Azot

Azot V qrupun əsas yarımqrupunun elementi olduğundan onun xarici təbəqəsində 5 elektron var. Azotun ən yüksək valenti 4, ən yüksək oksidləşmə dərəcəsi isə +5 olur. Azot birləşmələrində “-3” dən “+5”-ə qədər bütün oksidləşmə dərəcələri göstərir.

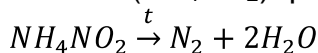
Təbiətdə azot həm sərbəst, həm də birləşmələr şəklində tapılır. Havanın həcmcə 78%-ni sərbəst azot təşkil edir. Yer qabığında isə azot əsasən nitratlar şəklində tapılır.

NaNO₃-natrium şorası, KNO₃ – kalium şorası, Ca(NO₃)₂ – kalsium şorası.

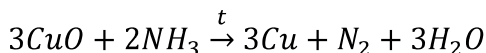
Alınması. Sənayedə azot havanın distilləsindən alınır.

Laboratoriyada azot aşağıdakı reaksiyalarla alınır:

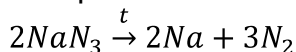
1. Ammonium-nitritin (NH₄NO₂) qızdırılmasından



2. Ammonyakla qızdırılmış mis(II) oksidin qarşılıqlı təsirindən



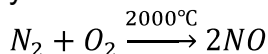
3. Natrium-azidin qızdırılmasından:



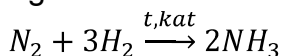
Fiziki xassələri. Azot rəngsiz, dadsız, iysiz, havadan bir az yüngül və suda həll olmayan qazdır.

Kimyəvi xassələri. N_2 molekulunda atomlar arasında üçqat rabitə var. $N \equiv N$. Ona görə də azot kimyəvi passivdir.

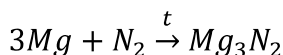
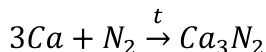
1. Oksigenlə yalnız 2000°S -də reaksiyaya girir.



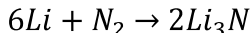
2. Hidrogenlə yüksək temperaturda və katalizator iştirakında reaksiyaya girir.



3. Qızdırıldıqda metallarla reaksiyaya girərək nitridlər əmələ gətirir.



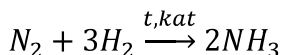
Litiumla isə adi şəraitdə reaksiyaya girir.



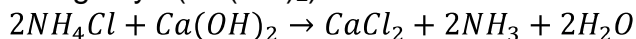
4. Azot hallogenlərlə reaksiyaya girmir.

Azotun hidrogenlə birləşməsi **NH_3 - ammonyak** adlanır.

Ammonyakı *sənayedə* aşağıdakı reaksiya üzrə alırlar:



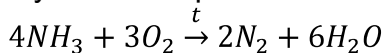
Laboratoriyada ammonium duzlarına qələvilərlə, əsasən əhəng suyu ($Ca(OH)_2$) ilə təsir etməklə alırlar.



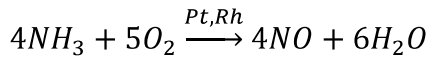
Fiziki xassələri. Ammonyak kəskin iyli, rəngsiz, suda yaxşı həll olan qazdır.

Kimyəvi xassələri.

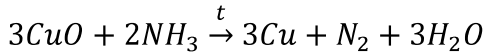
1. Havada yüksək temperaturda oksidləşir.



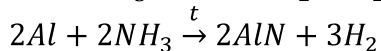
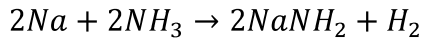
2. Pt və Rh katalizatorları iştirakında aşağıdakı kimi oksidləşir.



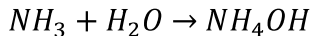
3. Yüksək temperaturda metalları oksidlərindən reduksiya edir.



4. Maye ammonyak qələvi metallarla reaksiyaya girərək amidlər, Al və Zn ilə reaksiyaya girdikdə isə nitridlər əmələ gətirir.



5. Ammonyak suda həll olaraq NH_4OH əmələ gətirir.

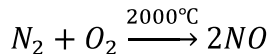


Azot 5 cür oksid əmələ gətirir: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 . Bunlardan N_2O , NO düzəmələgətirməyən, digərləri isə turşu oksidləridir.

N_2O - rəngsiz, xoş iyli, suda həll olmayan qazdır.

NO - rəngsiz, suda həll olmayan qazdır.

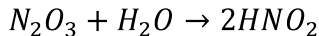
Təbiətdə



reaksiyası üzrə alınır.

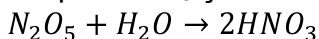
Adi şəraitdə havanın oksigeni ilə qarşılıqlı təsirdə olub qonur rəngli zəhərli NO_2 qazına çevrilir.

N_2O_3 - göy rəngli mayedir, suda həll olaraq nitrit turşusuna çevrilir.



NO_2 - qonur rəngli, zəhərli qazdır.

N_2O_5 - ağ rəngli bərk maddədir, suda yaxşı həll olur və həll olduqda HNO_3 çevrilir.



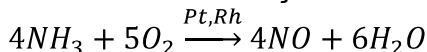
Nitrat turşusunda HNO_3 azotun valenti 4, oksidləşmə dərəcəsi +5-dir.

Alınması. *Laboratoriyada*

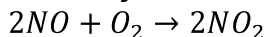
$NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HNO_3$ reaksiyası üzrə alınır.

Sənayedə ammonyakın katalitik oksidləşməsindən alınır. Reaksiya 3 mərhələdə gedir.

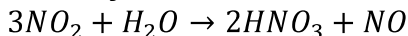
1. Ammonyakın katalitik oksidləşməsi:



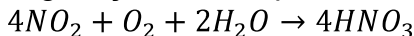
2. NO-in NO_2 -ə oksidləşməsi



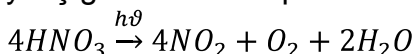
3. NO_2 -dən nitrat turşusunun alınması.



Bu reaksiya nəticəsində alınan NO havanın oksigeni ilə reaksiyaya girərək zəhərli NO_2 qazına çevrilir. Ona görə də III mərhələ oksigen iştirakında aparılır.



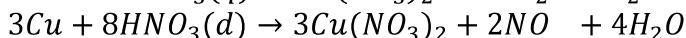
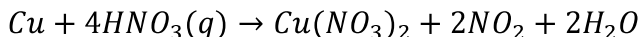
Fiziki xassələri. HNO_3 rəngsiz, aşındırıcı mayedir, qızdırıldıqda və ya işığın təsirindən parçalanır.



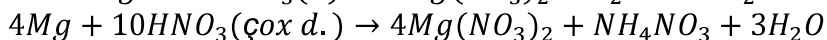
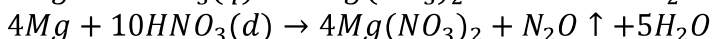
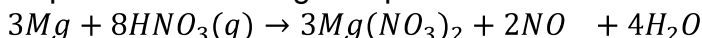
Kimyəvi xassələri.

1. Nitrat turşusu Pt və Au dan başqa bütün metallarla reaksiyaya girir, lakin heç vaxt H_2 ayrılırmır.

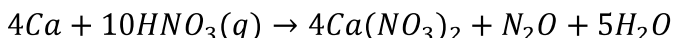
a) Aktivlik sırasında hidrogendən sonra yerləşən metallar:



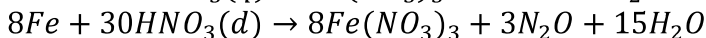
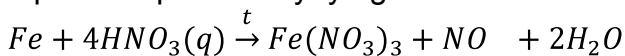
b) Maqneziumdan hidrogenə qədər olan metallar



c) Aktiv metallar

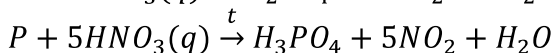
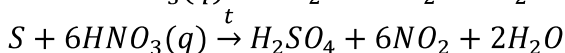
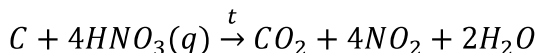


$4Ca + 10HNO_3(d) \rightarrow 4Ca(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$
d) Al, Fe və Cr qatı nitrat turşusunda passivləşir və yalnız qızdırıldıqda reaksiyaya girir.

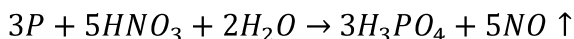


2. HNO_3 əsasi oksidlərlə, əsaslarla və özündən zəif turşuların duzları ilə reaksiyaya girir.

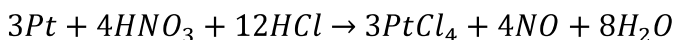
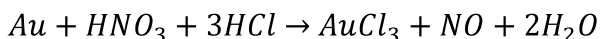
3. Qatı HNO_3 yüksək temperaturda C, S və P-u oksidləşdirir.



Duru HNO_3 isə yalnız fosforla reaksiyaya girir.



4. Qatı nitrat turşusunun xlorid turşusu ilə 1:3 nisbətində qarışığı "çar arağı" adlanır. Çar arağında Au və Pt həll olur.



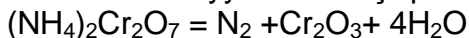
Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Ammonium bixromat.
2. Ammonium-karbonat.
3. Ammonium-xlorid.
4. Kalium-hidroksid.
5. Xlorid turşusu.
6. Nitrat turşusu.
7. Mis.
8. Lakmus kağızı.
9. Bromlu su.
10. Kalium-permanqanat məhlulu.
11. Ammonium-sulfat.
12. Kalium-nitrit.
13. Sulfat turşusu.
14. Natrium-nitrit.
15. Kükürd.
16. Ağac kömür.
17. Yun parça.

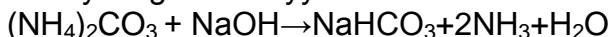
İş № 40. Azotun alınması və xassələri

Kolbaya bir qədər ammonium bixromat töküb qızdırmalı. Rəngin dəyişməsi baş verir və qaz ayrılaraq ətrafa yaşıl rəngli xrom 3-oksidi səpilir. Ayrılan qazın azot olduğu yanan çöp vasitəsilə müəyyən edilir. Çöp sönür.



İş № 41. Ammonyakın alınması və xassələri

a) Sınaq şüşəsinə bir qədər natrium hidroksid töküb üzərinə sulfat turşusu əlavə etməli. Ayrılan qazın ammonyak olması xarakterik iynə görə müəyyən edilir.



b) İki-boğazlı kolbanın bir boğazına damcı qıf keçirilmiş tıxac taxılır. Digər boğazı əyri şüşə borusu olan tıxac ilə bağlanılır. Borunun ucunu təmiz sınaq şüşəsinə salıb ağzını pambıqla örtməli.

İki-boğazlı kolbaya 10 q ammonium-xlorid, damcı qıfına isə qatı kalium-hidroksid məhlulu tökməli. Qıfın kranını açaraq kalium-hidroksid məhlulunu kolbaya axıtmalı. Ayrılan ammonyakla sınaq şüşəsinə doldurmalı, ağzına tıxac taxaraq

sonrakı təcrübələr üçün saxlamalı. Reaksiya tənliyini yazmalı.

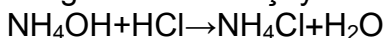
c) Stəkana bir qədər su töküb içərisinə ammoniyakla doldurulmuş sınaq şüşəsini başı aşağı salmalı. Sınaq şüşəsini sudan çıxarıb, içərisindəki məhlulu qırmızı lakmus kağızı ilə yoxlamalı. Nə müşahidə olundu?

d) Üç sınaq şüşəsi götürməli, birincisinə bromlu su, ikincisinə kalium-permanqanat məhlulu, üçüncüsünə isə kalium-bixromat məhlulu tökməli. Sınaq şüşələrinin hər birinə 4-5 damcı 25%-li ammoniyaklı su əlavə etməli. Hər üç sınaq şüşəsini rəngləri dəyişənə kimi yüngülcə qızdırmalı.

Ammoniyakın sərbəst azota qədər oksidləşdiyini, KMnO_4 -in MnO_2 -ə qədər, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -nin isə Cr_2O_3 -ə qədər reduksiya olunduqlarını nəzərə alaraq, reaksiyaların tənliklərini yazmalı.

İş № 42. Ammonium-xloridin alınması

Kolbaya bir qədər ammonium-hidroksid töküb üzərinə xlorid turşusu əlavə etməli. Ammonium-xloridin alınması ağ rəngli dumanın əmələ gəlməsi ilə müşayət olunur.



İş № 43. Ammonium ionunun təyini

İki sınaq şüşəsinin birinə ammonium-xlorid, o birinə isə ammonium-sulfat məhlul töküb, hər birinin üzərinə 2-3 ml natrium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Sınaq şüşələrini qızdırmalı. Mayələr qaynadıqda sınaq şüşələrinin ağzına qırmızı lakmus kağızı tutmalı. Lakmusun rəngi necə dəyişir? Bunun səbəbi nədir?

İş № 44. Azot (III) oksidin alınması

Sınaq şüşəsinə bir neçə damcı kalium-nitrit KNO_2 məhlulu töküüb, buzun köməyi ilə soyutmalı. Soyumuş maye üzərinə durulaşdırılmış sulfat turşusu əlavə etməli. Azot (III) oksid N_2O_3 əmələ gəlir və maye göy rəngə boyanır. Alınan azot (III) oksid parçalandığı üçün mayenin üzərində qəhvəyi-qırmızı rəngli azot (IV) oksid yığılır.

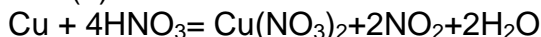
Reaksiyaların tənliyini yazmalı.

İş № 45. Nitrit turşusunun alınması və parçalanması

Sınaq şüşəsinə bir neçə damcı natrium-nitrit NaNO_2 məhlulu əlavə edilir. Sınaq şüşəsinə buzla soyutmalı və üzərinə duru sulfat turşusu əlavə etməli. Məhlulun və üzərinə toplanmış qazın rəngini qeyd etməli. Reaksiyanın tənliyini yazmalı.

İş № 46. Nitrat turşusunun xassələri

a) Kolbadakı nitrat turşusunun üzərinə mis metalı atılır. Qırmızı-qəhvəyi rəngli azot (IV) oksid qazı ayrılır və yaşıl rəngli mis (II) nitrat alınır.



b) Çini kasaya bir qədər nitrat turşusu töküüb üzərinə bir parça kükürd atmalı və qızdırmalı. Nə müşahidə etdiniz? Maye soyuduqdan sonra onu, içərisində su olan sınaq şüşəsinə tökməli və orada H_2SO_4 olduğunu yoxlamalı. Reaksiya tənliklərini yazmalı.

c) Yun parça üzərinə 1-2 damcı qatı nitrat turşusu salmalı. Yun parçanın əvvəl saralması və sonra da didilməsini müşahidə etməli.

d) Sınaq şüşəsinə bir qədər dəmir yonqarı atmalı və üzərinə yavaş-yavaş duru nitrat turşusu əlavə etməli. Hansı qaz ayrılır? Reaksiya tənliklərini yazmalı.

e) İki sınaq şüşəsi götürməli. Birinə sink parçası, digərinə isə qalay qırıntısı atmalı. Hər iki sınaq şüşəsinə duru nitrat turşusu əlavə etməli və bir neçə dəqiqə sınaq şüşələrini çalxalamalı. Sonra metalın üzərindəki məhluldan bir qədər götürüb orada ammonium (NH_4^+) ionunun olmasını yoxlamalı. Reaksiyaların tənliliklərini yazın.

İş № 47. Nitratların qızdırıldıqda parçalanması

(işləri sorucu şkafda aparmalı)

a) Sınaq şüşəsinə 2-3 q natrium-nitrat tökməli və şaquli şəkildə ştativə bərkidərək qaz lampasının köməyi ilə qızdırmalı. Qazın ayrılmasını müşahidə etməli. Hansı qazın ayrıldığını təyin edin. Sınaq şüşəsi soyuduqdan sonra oradakı qalığın hansı maddə olduğunu təyin etməli. Reaksiyaların tənliliklərini yazın.

b) Sınaq şüşəsinə bir qədər gümüş-nitrat $AgNO_3$ kristalları daxil edin. Sınaq şüşəsinə ştativə şaquli vəziyyətdə bərkidərək qızdırın. Hansı qazların ayrıldığını və sınaq şüşəsində hansı maddənin qaldığını deyın. Reaksiyanın tənliliyini yazın.

c) Sınaq şüşəsinə bir neçə $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ kristalları yerləşdirib ştativə maili vəziyyətdə birləşdirməli. Sınaq şüşəsinə möhkəm qızdırmalı. Hansı qazların ayrıldığını və təcrübədən sonra sınaq şüşəsində hansı maddənin qaldığını söyləyin. Reaksiyanın tənliliyini yazın.

Aparılmış üç təcrübəni müqayisə edin. Nitratların parçalanmasının metalların gərginlik sırasından asılılığını izah edin. Bu cür duzların parçalanması zamanı reaksiya məhsullarının müxtəlifliyini izah edin.

Məsələ və çalışmaları

1. Azot atomunun elektron quruluşunu yazın, oksidləşmə dərəcələrini göstərin.

2. Ammonium-xlorid və kalium-xlorid qarışığını necə ayırmaq olar?

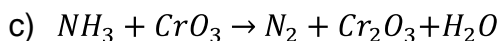
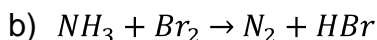
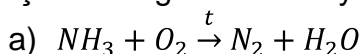
3. Tarlanın hər hektarına 35 kq azot vermək üçün nə qədər a) ammonium nitrat; b) kalium-sianamid; c) ammonyak lazımdır?

4. Ammonyak və oksigen qarışığının 35 litri tamamilə reaksiyaya daxil olaraq azot qazı və su əmələ gətirir. İlkin qarışıqda neçə litr oksigen var idi?

5. Nitrat turşusunun laboratoriyada və sənayedə alınması reaksiyalarının tənliklərini yazın.

6. Duru nitrat turşusunun mislə qarşılıqlı təsiri zamanı azotun oksidləşmə dərəcəsi necə dəyişir?

7. Elektron balansı metodundan istifadə edərək amonyakın iştirakı ilə gedən reaksiyaları əmsallaşdırın:



8. 1,12 l ammonyak (n.ş.) hidrogen-hallogenidlə reaksiyaya daxil olub və 4,9 l ammonium-hallogenid duzu alınıb. Ammonyakla reaksiyaya daxil olan hidrogen hallogenidi təyin edin.

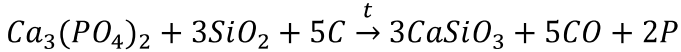
9. NaNO_3 ; NH_4NO_3 ; KNO_3 ; $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ və AgNO_3 duzlarının termiki parçalanması reaksiyalarının tənliklərini yazın.

10. 1 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -nin termiki parçalanmasından neçə litr qaz qarışığı (n.ş.) ayrılır?

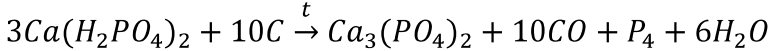
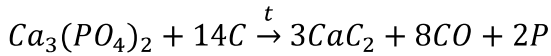
3.6 Fosfor

Fosfor **təbiətdə** yalnız birləşmələr şəklində tapılır. Əsasən fosforit və apatit mineralları şəklində rast gəlinir. Hər iki mineralın əsas tərkib hissəsi $Ca_3(PO_4)_2$ -dir.

Alınması. Fosfor *sənayedə* fosforit və apatitin qum və kömür tozu ilə qızdırılması ilə alınır.



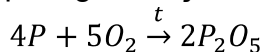
Bundan başqa fosforu aşağıdakı reaksiyalarla da almaq olar.



Fiziki xassələri. Fosforun ağ, qırmızı və qara fosfor olmaqla 3 allotropik şəkildəyişməsi var. Ağ fosfor molekul kristal qəfəsinə malikdir, onun molekulunda 4 atom var (P_4). Qırmızı və qara fosfor atom kristal qəfəsinə malikdir. Ağ, qırmızı, qara fosfor sırasında sıxlıq, ərimə və qaynama temperaturu və bərklik artır. Ağ fosfor qaranlıqda işıq saçır, sarımsaq iyi verir, zəhərlidir, suda həll olmur, üzvi həlledicilərdə həll olur. Qırmızı və qara fosfor işıq saçmır, iysizdir və heç bir həlledicidə həll olmur.

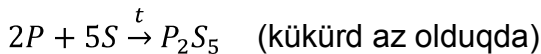
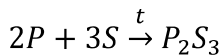
Kimyəvi xassələri. Qırmızı və qara fosfor kimyəvi passiv, ağ fosfor isə kimyəvi aktivdir.

1. Fosfor yandıqda ağ tüstü şəkilli birləşmə əmələ gəlir.

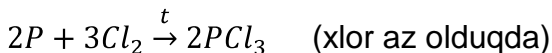
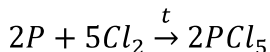


Yanma oksigen azlığı şəraitində aparıldıqda P_2O_3 əmələ gəlir.

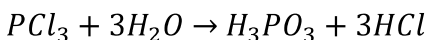
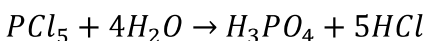
2. Qızdırıldıqda kükürlə reaksiyaya girir.



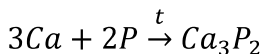
3. Qızdırıldıqda xlorla reaksiyaya girir.



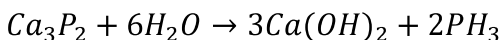
PCl_5 ortofosfat turşusunun, PCl_3 isə fosfat turşusunun xloranhidridləridir.



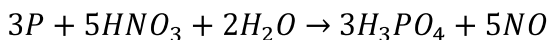
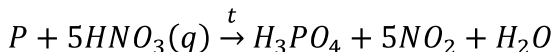
4. Qızdırıldıqda metallarla reaksiyaya girərək fosfidlər əmələ gətirir.



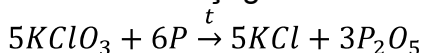
5. Fosfor hidrogenlə reaksiyaya girmir. Fosforun hidrogenlə PH_3 (fosfin) uçucu birləşməsi sarımsaq iyli zəhərli qazdır. Onu fosfidlərə su və ya turşularla təsir etməklə almaq olar.



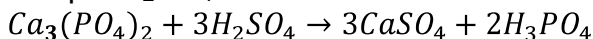
6. Qızdırıldıqda fosfor qatı və duru nitrat turşusu ilə reaksiyaya girir.



7. Qırmızı fosfordan kibritle istehsalında istifadə olunur. Kibrit istehsalında $KClO_3$, kükürd və qırmızı fosfordan istifadə olunur. Kibridin yanması zamanı aşağıdakı reaksiya gedir.

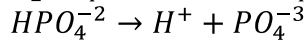
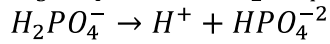
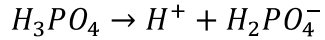


Ortofosfat turşusunun alınması: Sənayedə fosforit və ya apatitə qatı H_2SO_4 ilə təsir etməklə alınır.



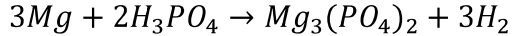
Fiziki xassələri: H_3PO_4 ağ rəngli kristal maddədir, hiqroskopikdir, suda yaxşı həll olur və həll olduqda istilik ayrılır. Qatı (98%-li) H_3PO_4 ağır, özlü mayedir.

Kimyəvi xassələri: 1. H_3PO_4 üçəsaslı turşudur, sulu məhlulda 3 mərhələli dissosiasiya edir.



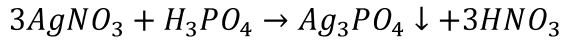
Üçüncü mərhələdə dissosiasiya çox zəif gedir.

2. Hidrogenə qədər olan metallarla reaksiyaya girir.



3. Əsasi oksidlər, əsaslar və özündən zəif turşuların duzları ilə reaksiyaya girir.

4. H_3PO_4 və onun duzlarını təyin etmək üçün $AgNO_3$ dən istifadə olunur.



Praktiki işlər

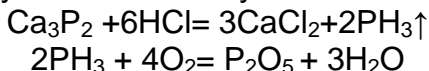
İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Xlorid turşusu. 2. Kalsium-fosfid. 3. Ağ fosfor. 4. Karbon 4-sulfid. 5. Qırmızı fosfor. 6. Distillə suyu. 7. Göy lakmus məhlulu. 8. Qatı nitrat turşusu. 9. Gümüş-nitrat məhlulu. 10. Kalsium-fosfat. 11. Sulfat turşusu. 12. Ortofosfat turşusu. 13. Ammonium-hidroksid məhlulu. 14. Maqnezium-sulfat.

İş № 48. Fosfinin alınması

(Fosfin çox zəhərli olduğu üçün sorucu şkafda aparılmalı)

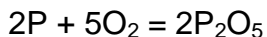
Kiçik stəkana 15 damcı 4N HCl məhlulu tökərək, üzərinə 2-3 kiçik Ca_3P_2 parçası əlavə etməli. Qaz alınmasını və onun havada öz-özünə alışıb yanmasını müşahidə etməli. Kalsium–fosfidin xlorid turşusu ilə reaksiyası və fosfinin yanması reaksiyaları tənliklərini yazmalı.



İş № 49. Fosforun öz-özünə alışıb yanması

(Təcrübəni sorucu şkafda aparmalı)

Ağ fosforun kiçik parçasını süzgül kağızı arasında qurudaraq, onu içərisində 1 ml karbon (IV) sulfid olan sınaq süşəsinə daxil etməli. Sınaq şüşəsindəki mayeni çalxalayaraq fosforun həll olmasını müşahidə etməli. Süzgül kağızından zolaq kəsib onu metal maşa ilə tutaraq, fosforun karbon (IV) sulfidəki məhlulu ilə islatmalı. Sonra süzgül kağızını yelləderək karbon (IV) sulfidin buxarlanması nəticəsində kağızda qalan fosfor hissəciklərinin kağızla birlikdə alışıb yanmasını müşahidə etməli.



İş № 50. Fosfat anhidridinin alınması və xassələri

a) Azbestin üzərinə qoyulmuş çini putaya bir parça qırmızı fosfor yerləşdirməli. Şüşə çubuğu alovda qızdırıb fosfora toxunduraraq onu yandırmalı.

Qar kimi ağ kristal kütlənin - fosfat anhidridinin əmələ gəlməsini müşahidə etməli. Bir müddətdən sonra ağ rəngli kütlənin yaşarması nəyi göstərir? Reaksiyanın tənliyini yazın.

b) Sınaq şüşəsinə bir qədər distillə suyu tökülür, üzərinə bir neçə damcı göy lakmus məhlulu əlavə edilir. Şüşə çubuqla azca fosfat anhidridi götürüb, sınaq şüşəsinə salmalı. P_2O_5 -in suda fişilti ilə həll olmasını və mayenin qızarmasını müşahidə etməli. Hansı turşu alınır? Reaksiya tənliyini yazın.

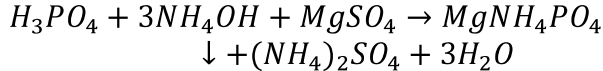
İş № 51. Ortofosfat turşusunun alınması

a) Sınaq şüşəsinə kiçik qırmızı fosfor parçası yerləşdirib üzərinə 4-5 damcı qatı nitrat turşusu tökməli. Sınaq şüşəsinə maili vəziyyətdə ştativə bərkitməli və qaz lampası ilə, qaz ayrılana kimi, zəif qızdırmalı. Fosforun nitrat turşusunda həll olması reaksiyasının tənliyini yazın. Sınaq şüşəsi soyuduqdan sonra məhlulu su ilə durulaşdırmalı. Maye üzərinə gümüş-nitrat məhlulu əlavə etməli və PO_4^{-3} ionuna məxsus olan sarı rəngli çöküntünün alınmasını müşahidə etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

b) Sınaq şüşəsinə narın əzilmiş $Ca_3(PO_4)_2$ tökməli. Üzərinə bir neçə damcı durulaşdırılmış (1:1) sulfat turşusu əlavə etməli. Qarışığı bir qədər qızdırmalı və süzməli. Filtratın üzərinə ammonium-hidroksid əlavə etməli. Neytral mühitin alınmasını lakmus kağızı ilə yoxlamalı. Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş № 52. Fosfatların alınması

a) Sınaq şüşəsində bir qədər ortofosfat turşusu üzərinə artıqlaması ilə ammonium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Üzərinə maqnezium-sulfat tökməli. Alınmış çöküntünün rənginə diqqət yetirməli.



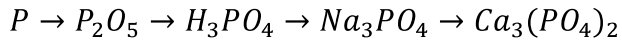
c) Üç sınaq şüşəsi götürməli: onlardan birinə 2-3 ml kalsium-sulfat, digərinə eyni miqdar dəmir (III) xlorid, üçüncüsünə isə alüminium-sulfat məhlulları tökməli. Birinci və üçüncü sınaq şüşələrinə 2-3 ml Na_2HPO_4 , ikincisinə 2-3 ml Na_3PO_4 məhlulu əlavə etməli. Sınaq şüşələrində hansı duzlar alınır? Kalsium-hidrofosfat çöküntüsü alınan sınaq şüşəsinə sirkə turşusu məhlulu əlavə edin və müşahidələrinizi qeyd edin. Reaksiya tənliyini yazmalı.

Məsələ və çalışmalar

1. Fosforun neçə allotropik şəkildəyişməsi var və bunlar bir-birindən nə ilə seçilir?

2. Fosforun nitrat turşusu və qələvi məhlulunda həll olması reaksiyalarının tənliyini yazmalı.

3. Aşağıdakı çevrilmələrə uyğun gələn reaksiya tənliklərini yazın:



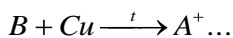
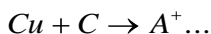
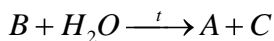
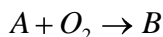
4. Xarakterik kəskin iyli A qazını oksigenlə yandırarkən, rəngsiz və iysiz B qazı əmələ gəlir. B qazı otaq temperaturunda litiumla reaksiyaya girərək C bərk maddəsini əmələ gətirir. A, B, C –nin mümkün formalarını göstərin. Reaksiyaların tənliklərini yazın.

5. Ammonium-fosfatı qızdırmaqla ammoniyak almaq olar. Lakin ammonium-xloriddən ammoniyak almaq üçün onu qələvi ilə qarışdırmaq lazımdır. Nə üçün?

6. Havadan yüngül, xarakterik kəskin iyli, rəngsiz A qazı qüvvətli B turşusu ilə reaksiyaya girir. Bu zaman C duzu əmələ gəlir. Onun sulu məhlulu barium-xloridlə və gümüş-nitratla çöküntü əmələ gətirmir. A,B,C maddələrini tapın. Reaksiya tənliklərini yazın.

7. Üstündə işarəsi və yazısı olmayan üç sınaq şüşəsində H_2SO_4 , HNO_3 və HCl vardır. Bir reaktivin köməyi ilə hansı sınaq şüşəsində hansı turşunun olduğunu necə tapmaq olar?

8. Əgər A, B, C maddələri aşağıdakı sxemlər üzrə reaksiyaya girirlərsə, onda onları adlandırın. Reaksiyaların tam tənliklərini yazın.



9. Suda yaxşı həll olan ağ, bərk A birləşməsi özünü turşu kimi göstərir. A maddəsinin suda məhluluna B oksidi əlavə etdikdə suda həll olmuyan C birləşməsi əmələ gəlir. C maddəsinə qum və kömür iştirakı ilə yüksək temperaturda közərtildikdə A maddəsinin tərkibinə daxil olan bəsit maddə əmələ gəlir. A, B və C-ni tapın. Reaksiyaların tənliklərini yazın.

10. Qonur rəngli A qazı atmosferində B bəsit maddəsi yanır. Bu zaman qaz halında iki maddə-mürəkkəb və C bəsit maddəsi əmələ gəlir. Bu maddələrin hər ikisi

havanın tərkibinə daxildir. Bəsit maddə maqneziumla birləşmə reaksiyasına girir. A, B, C maddələrini tapın. Reaksiya tənliklərini yazın.

11. A maddəsinin xlorid turşusu ilə qarşılıqlı təsirindən rəngsiz qaz ayrılır. Reaksiya qurtardıqdan sonra qarışığa bərk NaOH əlavə etdikdə həcmi təsvir olunmuş şəraitə cavab verən A maddəsi nədir? Gedən reaksiyaların tənliklərini yazın.

12. Fosforu nitrat turşusu ilə oksidləşdirdikdə 33 q ortofosfat turşusu alınmışdır. Təcrübə zamanı nə qədər fosfor sərf olunduğunu hesablayın.

13. Qırmızı fosfor havasız mühitdə 1000°C -yə qədər qızdırılıb, sonra temperatur 20°C -ə endirilib. Fosforda nə kimi dəyişiklik baş verib?

14. Hansı turşudan partlayıcı maddələrin alınmasında istifadə edilir?

15. Hərbdə hansı qeyri-metaldan ağ tüstü şaşkalarının hazırlanmasında istifadə edilir?

3.6. Karbon və silisium

Dövri sistemin IV qrupunun əsas yarımqrupuna C, Si, Ge, Sn, Pb aiddir. Bunlardan C və Si qeyri-metal, digərləri metallardır. Bu elementlərin xarici təbəqəsində 4 elektron var, ona görə də ən yüksək oksidləşmə dərəcəsi +4-dür. Karbon və silisiumun ən aşağı oksidləşmə dərəcəsi -4-dür. Karbon CO-dan başqa, bütün birləşmələrdə IV valentli olur və -4-dən +4-ə qədər oksidləşmə dərəcəsi göstərir. Silisium metallarla birləşmələrdə mənfi, qeyri-metallarla birləşmələrdə isə müsbət oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

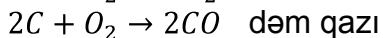
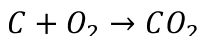
Təbiətdə karbon həm sərbəst, həm də birləşmələr şəklində tapılır. Sərbəst halda karbon almaz, qrafit və ağac kömürü şəklində tapılır. Təbiətdə birləşmələri: CaCO_3 -əhəng daşı, mərmər, təbaşir, $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ -dolomit, CH_4 -metan. Bundan başqa karbon bütün üzvi birləşmələrin tərkibində mövcuddur.

Silisium təbiətdə oksigendən sonra ən geniş yayılmış ikinci elementdir. Silisium təbiətdə ancaq birləşmələr şəklində tapılır. Əsas təbii birləşmələri SiO_2 - qum, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – kaolit (gil).

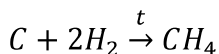
Fiziki xassələri. Karbonun 4 allotropik şəkildəyişməsi var: almaz, qrafit, karbin və fülleren.

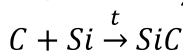
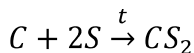
Silisium həm kristallik, həm də amorf şəkildə olur. Kristallik silisium atom kristal qəfəsinə malik qonur rəngli bərk maddədir, suda və üzvi həlledicilərdə həll olmur.

Kimyəvi xassələri. 1. Karbon natamam yandıqda CO, yam yandıqda isə CO_2 alınır.

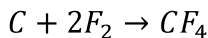


2. Qızdırıldıqda hidrogen, kükürd, silisium və s. ilə reaksiyaya girir.

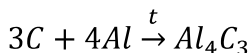
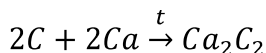




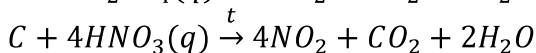
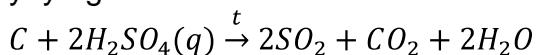
3. Karbon halogenlərdən yalnız flüorla reaksiyaya girir.



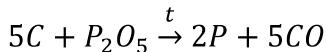
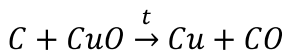
4. Qızdırıldıqda metallarla reaksiyaya girərək karbidlər əmələ gətirir.



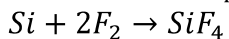
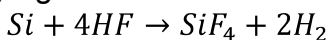
5. Karbon qızdırıldıqda qatı sulfat və qatı nitrat turşuları ilə reaksiyaya girir.



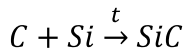
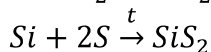
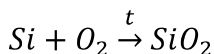
6. Karbon yüksək temperaturda reduksiyaedici xassəyə malik olur.



Silisium kimyəvi passivdir. 1. Adi şəraitdə yalnız HF və flüorla reaksiyaya girir.

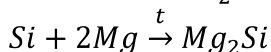
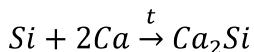


2. Qızdırıldıqda oksigen, kükürd, karbon və s. ilə reaksiyaya girir.

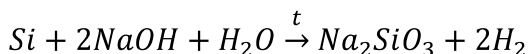


3. Karbondan fərqli olaraq silisium hidrogenlə reaksiyaya girmir.

4. Qızdırıldıqda metallarla reaksiyaya girərək silisidlər əmələ gətirir.

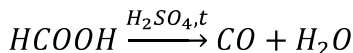


5. Karbondan fərqli olaraq silisium turşularla reaksiyaya girmir, qızdırıldıqda qələvi məhlulları ilə reaksiyaya girərək silikatlar əmələ gətirir.

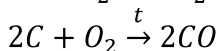
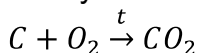


Karbon və silisium aşağıdakı oksidləri əmələ gətirir: CO, CO₂, SiO, SiO₂.

CO – karbon (II) oksid, dəm qazı da adlanır. *Laboratoriyada* qatı H₂SO₄ iştirakında qarışıq turşusunun qızdırılmasından alınır:

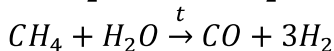
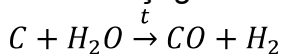


Sənayedə kömürün yandırılmasından alınır.



Generator peçində təmiz oksigendən deyil, havadan istifadə edildiyindən alınan CO azotla qarışıq şəkildə olur. CO+N₂ qarışığı “generator” qazı adlanır.

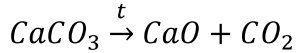
Sənayedə həm də aşağıdakı reaksiyalarla alınır:



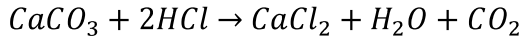
CO rəngsiz, dadsız, iysiz, zəhərli qazdır, suda həll olmur.

CO₂ – karbon (IV) oksid, karbon qazı adlanır, bərk halda isə ona “quru buz” deyirlər.

Sənayedə əhəng daşının yandırılmasından alınır.

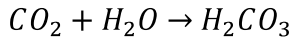


Laboratoriyada əhəng daşına xlorid turşusu ilə təsir etməklə alınır



CO₂ rəngsiz, dadsız, iysiz, havadan ağır qazdır, suda həll olur.

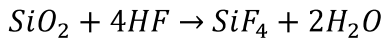
CO₂ turşu oksididir, suda həll olaraq karbonat turşusuna çevrilir.



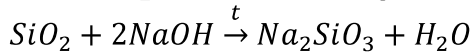
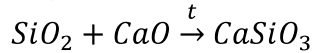
Əsasi oksidlərlə, qələvilərlə reaksiyaya girir.

SiO₂ təbiətdə həm kvars, həm də qum şəklində tapılır.

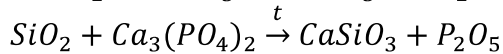
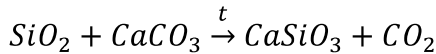
SiO₂ adi şəraitdə yalnız HF ilə reaksiyaya girir.



SiO₂ turşu oksididir, qızdırıldıqda əsasi oksidlərlə və qələvilərlə reaksiyaya girir və silikatlar əmələ gətirir.



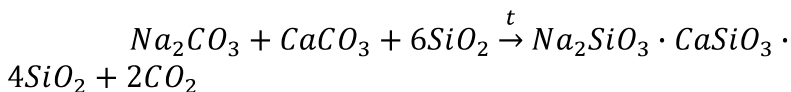
Qızdırıldıqda karbonatlar və ortofosfatlarla reaksiyaya girir.



Silisiyumun bir neçə turşusu məlumdur. H₂SiO₃ – metasilikat turşusu, H₄SiO₄ – ortosilikat turşusu və s. Ümumi şəkildə silisiyumun turşularını SiO₂ · nH₂O kimi göstərmək olar.

Metasilikat turşusunun natrium və kalium duzları davamlıdır, suda həll olur və həll olan şüşə adlanır.

Adi şüşənin istehsalında xammal kimi soda (Na_2CO_3), əhəng daşı (CaCO_3) və qumdan (SiO_2) istifadə edilir.



Praktiki işlər **Karbon**

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Ağac kömür. 2. Mürəkkəb məhlulu. 3. Distillə suyu. 4. Kalsium-karbonat. 5. Natrium-hidrokarbonat. 6. Xlorid turşusu. 7. Natrium-karbonat. 8. Kalium-karbonat. 9. Lakmus kağızı. 10. Natrium-silikat. 11. Maqnezium. 12. Kalium-hidroksid məhlulu. 13. Kvars qum. 14. Natrium-silikat. 15. Dəmir (III) sulfat. 16. Mis (II) sulfat. 17. Sink-sulfat. 18. Manqan (III) sulfat. 19. Kobalt sulfat. 20. Alüminium-sulfat.

İş № 53. Kömürün aktivləşdirilməsi

Kimyəvi stəkana yarıya qədər su doldurmalı, üzərinə bir parça ağac kömür atmalı, stəkani azbest toru üzərində qızdırmalı. Su soyuduqdan sonra kömür yenə də suyun üzərində dururmu? Bunu necə izah edə bilərsiniz? Nə üçün kömür aktivləşdirilmiş kömür adlanır?

İş № 54. Aktiv kömürün adsorbsiya qabiliyyəti

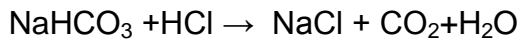
Kiçik bir stəkana distillə suyu və 1-2 damcı mürəkkəb məhlulu əlavə edilir. Alınmış məhlulu aktiv kömürlə doldurulmuş şüşə borudan keçirməli. Nə müşahidə etdiniz? Məhlulun rəngsizləşməsinin səbəbini izah edin.

İş № 55. Karbon qazının alınması

a) Kolbaya kalsium-karbonat tökülərək qızdırılır. Ayrılan qazın karbon qazı olduğu yanan çöp vasitəsilə müəyyən edilir. Çöp sönmür.



b) Kolbaya natrium-hidrokarbonat və üzərinə xlorid turşusu tökülür. Ayrılan qazın karbon qazı olduğu yanan çöp vasitəsilə müəyyən edilir. Çöp sönmür.



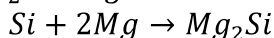
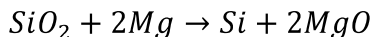
İş № 56. Karbonatların hidrolizi

Üç sınaq şüşəsi götürülür - birincisinə natrium-karbonat, ikincisinə natrium-hidrokarbonat, üçüncüsünə isə kalium-karbonat məhlulları tökülür. Bu məhlulları qırmızı lakmus kağızı ilə yoxlamalı. Lakmus kağızının rənglərinə diqqət yetirməli. Birinci və üçüncü sınaq şüşəsinə salınmış lakmus kağızının göyerməsinin səbəbi nədir? Hidroliz reaksiyalarının tənliyini yazın.

Silisiyum

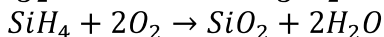
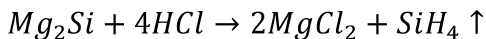
İş № 57. Amorf silisiyumun alınması və xassələri.

a) 1q narın əzilmiş kvars qum və 1,5 q maqnezium çini putada qarışdırılır və azbestin üzərinə yerləşdirilir. Qarışıqın ortasına maqnezium lenti taxılır və yandırılır. Şiddətli reaksiya qurtardıqdan sonra putanı ağız aşağı boşaltmalı.



Silisiyumu maqnezium-silisiddən ayırmaq üçün, alınmış kütləni duru xlorid turşusu üzərinə tökməli.

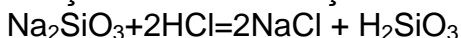
Maqnezium-sulfidlə xlorid turşusu arasındakı reaksiya nəticəsində monosilan qazı alınır. Silan qazı çıxan kimi havada alışıb yanır.



b) Alınmış silisiumdan azca götürüb sınaq şüşəsinə tökərək üzərinə 4-5 ml qatı kalium-hidroksid tökməli. Sınaq şüşəsinə qızdırıb, şiddətli reaksiya getməsinə müşahidə etməli. Reaksiyanın tənliyini yazmalı.

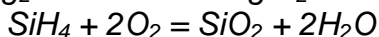
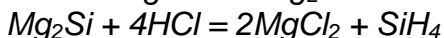
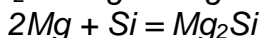
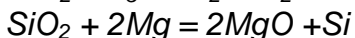
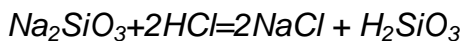
İş № 58. Silikat turşusunun alınması

Kolbaya natrium-silikat tökərək üzərinə xlorid turşusu əlavə edilir. Həlməşik halda silikat turşusu alınır.



İş № 59. Maqnezium silisidin alınması

Kolbaya natrium-silikat tökərək üzərinə xlorid turşusu əlavə edilir. Alınan həlməşik şəkilli silisium 4-oksidi qurudaraq maqnezium metalı əlavə edilir. Alınan silisiumun maqnezium metalının artıqlığı nəticəsində maqnezium-silisid alınır. Maqnezium-silisidə xlorid turşusunun təsirindən alınan silan qazı havada öz-özünə alışıb yanır.



İş № 60. Həll olmayan silikatların alınması

Hündür silindrə 100 ml 20 %-li natrium-silikat məhlulu tökməli. Məhlululun içərisinə Fe, Sn, Zn, Co, Mn, Al metallarının suda həll olan duzlarının kristallarından atmalı. Bir neçə saatdan sonra bu kristallardan yosunabənzər müxtəlif rəngli fiqurlar əmələ gəlir. Stəkanı saxlayıb, bir müddətdən sonra fiqurların sayının artmasına diqqət yetirməli.

Məsələ və çalışmalar

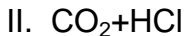
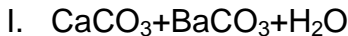
1. Natrium-hidrokarbonatın narın tozu quru halda yanğınsöndürmədə tətbiq edilir. Bu duz hansı çevrilməyə məruz qalır və yanğına qarşı hansı təsirə malikdir?

2. Karbonat turşusunun duzlarından biri qızdırıldıqda bərk qalıq əmələ gəlmir. Bu hansı duzdur? Onun alınma üsulunu təklif edin.

3. Bəsit A maddəsi hidrogenlə partlayışla B qazı əmələ gətirir. Onun sulu məhlulu zəif turşudur, onda həll olan silisium-dioksid C qazı ayırır. A, B, C maddələrini tapın. Reaksiya tənliklərini yazın.

4. Üç sınaq şüşəsinin birində NaOH məhlulu, birində natrium-hidrokarbonat, digərində isə natrium-karbonat vardır. Hər bir sınaq şüşəsindəki maddələri necə tanımaq olar?

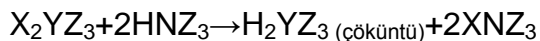
5. Əgər reaksiya nəticəsində aşağıdakı maddələr alınıbsa, hansı iki maddə və hansı şəraitdə reaksiyaya girir?



6. A mürəkkəb maddəsini artıq götürülmüş Mg ilə qızdırdıqda iki maddə əmələ gəlir, hansı ki, onlardan biri B xlorid turşusu ilə qarşılıqlı təsirdə olduqda zəhərli C qazı

ayrılır. C qazını yandırdıqda başlanğıc A maddəsi və su əmələ gəlir. A, B, C maddələrini adlandırın. Reaksiya tənliklərini yazın.

7. X, Y, Z hərfləri ilə üç element işarə edilir. Müəyyən elementlərə müvafiq olan bu hərflərlə göstərilmiş aşağıdakı tənliyə bir misal göstərin.



Bu reaksiyadan əmələ gəlmiş çöküntü ilə artıq miqdarda götürülmüş karbonu qızdırdıqda baş verən reaksiyanın tənliyini yazın.

8. Əgər A, B, C maddələrinin aşağıdakı sxem üzrə reaksiyaya girməsi məlumdursa onda A, B və C maddələrini adlandırın.

9. Kalsium-hidroksidin A duzu məhlulu ilə qarşılıqlı təsirdən B çöküntüsü əmələ gəlir, kalsium-xloridin A duzu məhlulu ilə heç bir qarşılıqlı təsir baş vermir. Qüvvətli turşular A maddəsini həll edərək C qazı ayırır ki, bu qaz $KMnO_4$ məhlulunu rəngsizləşdirmir. A, B, C maddələrini təyin edin və reaksiya tənliklərini yazın.

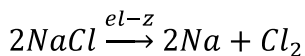
10. Hansı turşu indikatorun rəngini dəyişmir?

3.7. Qələvi metallar

Dövri sistemin I qrupunun əsas yarımqrupuna litium, natrium, kalium, rubidium, sezium və fransium daxildir. Bu elementlər qələvi metallar adlanır. Qələvi metalların xarici təbəqəsində 1 elektron var. Ona görə də qələvi metallar asanlıqla öz valent elektronlarını, birləşmələrində həmişə birvalentli olur və +1 oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

Təbiətdə qələvi metallar ancaq birləşmə şəklində, daha doğrusu duzlar şəklində tapılır. $NaCl$ -xörək duzu, KCl -silvin, $NaCl \cdot KCl$ – silvinit və s.

Alınması. Qələvi metallar sənayedə xloridlərin ərintilərinin elektrolizindən alınır.



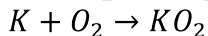
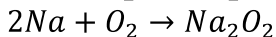
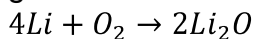
Fiziki xassələri. Qələvi metallar gümüşü ağ rəngli, yumşaq, yüngül və asan əriyən metallardır. Kimyəvi aktiv olduqlarından onları kerosində saxlayırlar. Li, Na, K, Rb, Cs sırasında qələvi metalların bərkliyi və ərimə temperaturu azalır, atom radiusu, kimyəvi aktivliyi və sıxlığı artır.

Bu qrup metallar yumşaqdırlar və asanlıqla bıçaqla kəsilə bilirlər. Onların hamısı gümüşü-ağ, sezium isə qızılı-sarı rəngli parlaq metallardır.

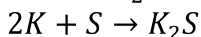
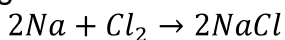
Qələvi metalların buxarları və uçucu birləşmələri alovu müxtəlif rəngə boyayır: litium qaz lampasının alovunu qara-qırmızı, natrium tünd sarı, kalium, rubidium və sezium isə bənövşəyi rəngə boyayır. Bu xassələrindən analitik kimyada vəsfi təyinatlarda istifadə edilir.

Natriumun bəzi birləşmələri (soda) uzun müddətdir ki, yuyucu maddə kimi işlədilir və qədim zamanlarda “neter” adlandırılırdı, sonralar ərəb əlkimyacıları onu “natrium” termini kimi işlətmişlər.

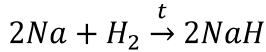
Kimyəvi xassələri. 1. Oksigenlə adi şəraitdə reaksiyaya daxil olurlar. Bu zaman Li oksid, Na peroksid, K isə superoksid əmələ gətirir.



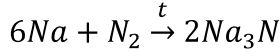
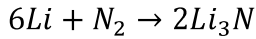
2. Qələvi metallar kükürd və halogenlərlə adi şəraitdə reaksiyaya girir.



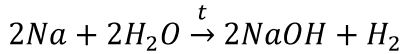
3. Hidrogenlə qızdırıldıqda reaksiyaya girərək hidridlər əmələ gətirir.



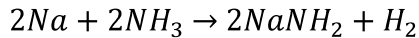
4. Litium azotla adi şəraitdə, digər qələvi metallar isə qızdırıldıqda reaksiyaya girir.



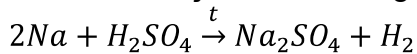
5. Su ilə adi şəraitdə reaksiyaya girərək qələvilər əmələ gətirirlər.



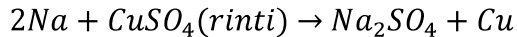
6. Maye ammonyakla reaksiyaya girərək amidlər əmələ gətirirlər.



7. Qələvi metallar turşulardan hidrogeni çıxarırlar.



8. Özündən sonrakı metalı yalnız onun duzlarının erintisindən sıxışdırıb çıxarırlar, sulu məhlullarından isə çıxara bilmirlər.



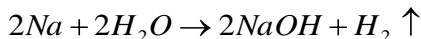
Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

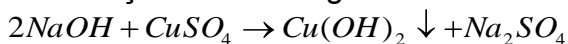
1. Natrium metalı. 2. Mis (II) sulfat. 3. Kükürd tozu. 4. Kalium yodid. 5. Nişasta məhlulu. 6. Distillə suyu. 7. Kalium-karbonat. 8. Natrium asetat. 9. Kalium-xlorid. 10. Xörək duzu. 11. Litium-xlorid. 12. Kalium-nitrat. 13. Natrium-nitrat. 14. Kalium-sulfat. 15. Natrium-hidrotartrat məhlulu.

İş № 61. Natriumun kimyəvi xassələri

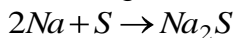
a) İçərisində su olan sınaq şüşəsinə ehtiyatla xırdalanmış natrium metalı atmalı. Su kifayət qədər artıq olmalıdır. Qələvi alındığını fenolftalein vasitəsilə yoxlamalı. Məhlul moruğu rəngə boyanacaq. Reaksiyanın tənliyi belədir:



b) Natrium metalının su ilə reaksiyasından alınan qələvi məhlulunun üzərinə mis 2-sulfat məhlulu əlavə edilir. Alınan mis 2-hidroksid çöküntüsü süzəgcdən süzülür.



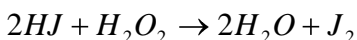
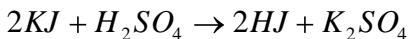
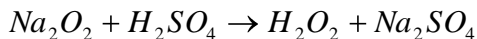
c) Asbestin üzərində natriumu xırdalayıb kükürd tozu əlavə edilir və qarışdırılır. Natrium yanaraq kükürdlə qara rəngli natrium-sulfid əmələ gətirir.



d) Farfor kasada neftin içərisindən natrium metalını pinsetlə tutub bıçaqla noxud boyda kəsməli. Kəsilmiş metalı pinsetlə götürüb filtr kağızı arasında qurutmalı, putaya qoymalı. Putanı ştativin həlqəsinə yerləşdirməli və qaz lampası vasitəsilə metal əriyəne kimi qızdırmalı. Sonra metalı qaz lampası ilə üstədən qızdırmalı. Metal tam yandıqdan sonra onu soyudub 3-4 ml suda həll etməli. Alınmış məhlulu sınaq şüşəsinə töküüb üzərinə 2-3 ml qatı

kalium yodid məhlulu, 3-4 damcı duru sulfat turşusu və 1-2 damcı nişasta məhlulu əlavə etməli.

Məhlulun niyə tünd göy rəngə boyanmasını izah etməli.



Təcrübəni litium və kalium metalları ilə də aparmalı. Litiumla gedən reaksiya nəticəsində məhlulun rənginin göyerməməsi səbəbini izah etməli.

İş №62. Qələvi metalların duzlarının hidrolizi

Sınaq şüşələrinə ayrı-ayrılıqda bir qədər Na_2SO_3 , Li_2CO_3 , K_2CO_3 və CH_3COONa kristallarını atıb 4-5 ml distillə suyunda həll etməli. Duzlar həll olduqdan sonra hərəsinin üzərinə 1-2 damcı fenoltalein əlavə etməli.

Məhlulların rəngində dəyişiklik olurmu?

Həmin təcrübəni KCl , $NaCl$, $LiCl$, KNO_3 , $NaNO_3$, K_2SO_4 duzları ilə də təkrar etməli. Məhlulun rəngində dəyişiklik olurmu? Reaksiya tənliklərini yazmalı.

İş №63. Natrium və kalium ionunun təyini

a) Məftili ardıcıl olaraq litium, natrium və kalium duzlarının qatı məhluluna salıb qaz lampasının alovunda közərtməli. Natriumun sarı, kaliumun bənövşəyi və litiumun qara-qırmızı spektrlərini müşahidə etməli. Müşahidələri dəftərə qeyd etməli.

b) Sınaq şüşəsinə bir neçə damcı qatı kalium duzu məhlulu (KNO_3 , KCl , K_2SO_4) töküb üzərinə bir neçə damcı natrium-hidrotartrat $NaHC_2H_4O_6$ məhlulu əlavə edib sınaq

şüşəsinin divarlarını şüşə çubuqla ehtiyatla sürtməli. Ağ rəngli $\text{KHC}_2\text{H}_4\text{O}_6$ çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli. Reaksiyanın tənliyini yazmalı.

Məsələ və çalışmaları

1. Litium, natrium, kalium, rubidium və sezium sırasında aktivliyin artmasını necə izah edə bilərsiniz?

2. 500 ml 1,6 M NaOH məhlulundan həcmcə 16,8%-i NO_2 olan 80 l hava keçirilir, sonra alınan məhlul buxarlandırılır. Alınan bərk qalığın tərkibini müəyyən edin.

3. Bərk A maddəsinin bir qədərini qızdırdıqda 0,6 q bərk B maddəsi və V qazı əmələ gəlir. B maddəsinə suda həll etdikdə tərkibində 0,96 q Q maddəsi olan məhlul əmələ gəlir. V qazını artıqlaması ilə götürülmüş D maddəsinin məhlulundan keçirirlər, nəticədə 6,52 q E maddəsi əmələ gəlir. E maddəsinin Q-nin sulu məhlulu ilə qarşılıqlı təsirindən A və D maddələri əmələ gəlir. A, B, V, Q, D maddələrini tapın. E maddəsinə Cs_2CO_3 qəbul edin.

4. Neçə litr SO_2 və N_2 qazlar qarışığını (SO_2 -nin qarışıqda kütləsi 20% -dir) 1000 q 4% -li NaOH məhlulundan keçirmək lazımdır ki, məhlulda əmələ gələn duzların kütlə payları bərabər olsun?

5. Artıqlaması ilə götürülmüş CO_2 qazının naməlum metalın oksigenlə birləşməsinin 32,9 q ilə qarşılıqlı təsirindən A bərk maddəsi və B qazı ayrılır. A maddəsinə suda həll edirlər və artıqlaması ilə götürülmüş barium-nitrat məhlulu əlavə edirlər, bu zaman 27,5 q çöküntü əmələ gəlir. Qaz içərisində közərmiş mis olan borudan keçirilir, borunun kütləsi 6,72 q artır. Başlanğıc maddənin formulunu tapın.

6. Kalium-flüorid və kalium-xlorid qarışığının 20,7 qramını artıqlaması ilə götürülmüş sulfat turşusu ilə işlədikdə 6,72 l (n.ş-də) qaz əmələ gəlir. Duzlar qarışığının tərkibini təyin edin.

7. Natrium-hidroksidi uzun müddət havada saxladıqda hansı maddəyə çevrilər?

8. Natrium və kalium peroksidlərinin oksidləşdirici xassələrinə misal göstərin və reaksiya tənliklərini yazın.

9. Alovun rənginə görə qələvi metalların təyini necə izah etmək olar?

10. Natrium və kalium üçün hansı ifadələr doğrudur?

I. sənayedə xloridlərinin ərintisinin elektrolizindən alınır

II. yüngül metallardır

III. qüvvətli reduksiyaediciyədir

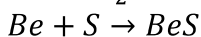
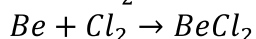
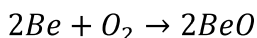
IV. asanəriyən metallardır

V. oksigenlə reaksiyaya girmirlər.

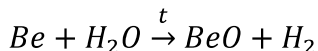
3.9 Berilium, maqnezium və qələvi-torpaq metallar

II qrupun əsas yarımqrupuna Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra aiddir. Bu elementlərin xarici təbəqəsində 2 elektron var. Bu elementlərdən Ca, Sr, Ba, Ra qələvi-torpaq metallar adlanır.

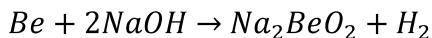
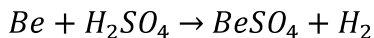
Berilium bozuntul ağ rəngli bərk metaldir. Qızdırıldıqda oksigen, halogenlər, kükürd və s. ilə reaksiyaya girir.



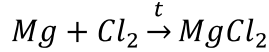
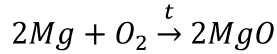
Berilium hidrogenlə reaksiyaya girmir, qızdırıldıqda su ilə reaksiyaya girir.



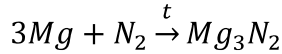
Berilium amfoter elementdir, ona görə də həm turşularla, həm də qələvilərlə reaksiyaya girir.



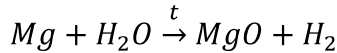
Maqnezium gümüşü ağ rəngli yüngül, asan əriyən metaldir. Maqnezium əksər reaksiyalara qızdırıldıqda daxil olur.



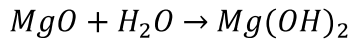
Maqnezium havada yandıqda o, havanın həm oksigeni, həm də azotu ilə reaksiyaya girir.



Qızdırıldıqda su ilə reaksiyaya girir.



Alınmış MgO sulu məhlulda saxlandıqda su ilə çox zəif sürətlə reaksiyaya girib hidrokسيدə çevrilir.

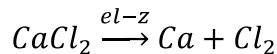


Ona görə də MgO olan məhlulda lakmusun rəngi göyərir.

Kalsium təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində tapılır.

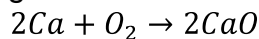
CaCO₃ - əhəng daşı, mərmər, təbaşir, CaCO₃ ·MgCO₃ - dolomit, Ca₃(PO₄)₂ - fosforit, CaSO₄·2H₂O - gips.

Alınması. Sənayedə kalsium CaCl₂ ərintisinin elektrolizindən alınır.

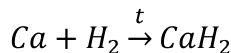


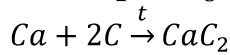
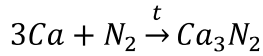
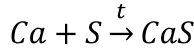
Fiziki xassələri. Kalsium gümüşü ağ rəngli, yüngül, asan əriyən metaldir. O, qələvi metallara nisbətən bərkdir, kimyəvi aktiv olduğundan o da kerosində saxlanılır.

Kimyəvi xassələri. 1. Kalsium adi şəraitdə oksigenlə reaksiyaya girir.

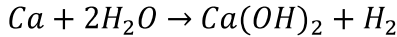


2. Qızdırıldıqda kükürd, azot, hidrogen, karbon və s. ilə reaksiyaya girir.

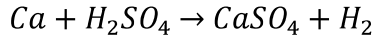




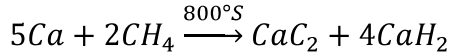
3. Su ilə adi şəraitdə reaksiyaya girir.



4. Adi şəraitdə turşulardan hidrogeni çıxarır.

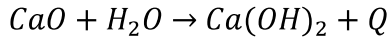


5. Kalsium 800°C-də metanla reaksiyaya girir.



Əsas birləşmələri. Əhəng daşı $CaCO_3$ tikinti materialı kimi istifadə olunur.

Sönməmiş əhəng CaO su ilə qarşılıqlı təsirdə olduqda çoxlu miqdarda istilik ayrılır.



Bu reaksiya əhəngin söndürülməsi reaksiyası adlanır. Çünki, reaksiya nəticəsində alınan $Ca(OH)_2$ sönmüş əhəng adlanır.

Ağardıcı və ya xlorlu əhəng $Ca(ClO)_2$.

Gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 180°C temperatürə qədər qızdırıldıqda suyunun bir hissəsini itirərək alebastra, 180°C-dən yuxarı temperatürdə qızdırıldıqda suyunun hamısını itirərək ölü gipsə çevrilir.

Praktiki işlər Berilium

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Berilium-sulfat məhlulu. 2. Ammonium-hidroksid.
3. Berilium-xlorid. 4. Berilium-nitrat. 5. Natrium-hidroksid məhlulu. 6. Fenoftalein. 7. Distillə suyu.

İş №64. Berilium-hidroksidin alınması və xassələri.

Sınaq şüşəsinə 4-5 damcı qatı berilium-sulfat (və ya berilium-xlorid, berilium-nitrat) məhlulu töküb üzərinə ammonium-hidroksid (və ya NaOH, KOH) məhlulu əlavə etməli. Ağ həlməşik berilium-hidroksid çöküntüsünün alınmasını və sonra da həll olmasını müşahidə etməli.

Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №65. Berilium oksidin alınması və xassələri

Sınaq şüşəsinə 4-5 ml qatı berilium-sulfat (və ya berilium-xlorid) məhlulu töküb üzərinə çöküntü alınana qədər damcı-damcı ammonium-hidroksid (və ya NaOH, KOH) məhlulu əlavə etməli.

Çöküntünü məhluldan ayırmalı, süzgəc kağızının arasında qurudub sınaq şüşəsinə yerləşdirib, qaz lampasında 15-20 dəqiqə şiddətli közərtməli. Sınaq şüşəsinə otaq temperaturuna kimi soyudub, çöküntünün üzərinə bir neçə damcı distillə suyu əlavə edib qaynatmalı. Məhlulu soyudub üzərinə bir neçə damcı fenoftalein məhlulu əlavə etməli və açıq çəhrayı rəngin alınmasını müşahidə etməli.

Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №66. Berilium duzlarının hidrolizi

Sınaq şüşəsinə bir qədər BeCl_2 (və ya BeSO_4 , $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$) kristalı atıb üzərinə distillə suyu əlavə etməli və bir qədər qızdırmalı.

Məhlulu soyutduqdan sonra lakmus kağızı ilə yoxlamalı.

Nə müşahidə etdiyinizi və reaksiya tənliyini yazmalı.

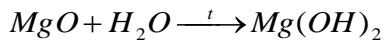
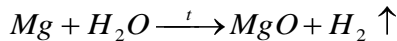
Maqnezium

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Maqnezium lenti. 2. Distillə suyu. 3. Ammonium-xlorid məhlulu. 4. Xlorid turşusu. 5. Nitrat turşusu. 6. Maqnezium-xlorid məhlulu. 7. Natrium-hidroksid məhlulu. 8. Maqnezium-sulfat məhlulu. 9. Kalium-hidroksid məhlulu. 10. Natrium-hidrofosfat. 11. Ammonium-hidroksid.

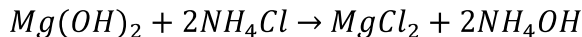
İş №67. Maqneziumun kimyəvi xassələri

a) Maqnezium lentinin səthini təmizləyib içərisində su olan kolbaya yerləşdirməli. Əvvəlcə maqnezium-oksidi alınır, tədricən su ilə reaksiyaya girərək maqnezium-hidroksidə çevrilir.



Həmin sınaq şüşəsinə 1-2 ml ammonium-xlorid məhlulu əlavə etməli, maqneziumun səthindəki çətin həll olan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ təmizlənərək maqnezium lenti yenidən su ilə reaksiyaya girməsinə diqqət yetirməli.

Reaksiyanın tənliyini yazmalı:



b) İki sınaq şüşəsinin birinə 3-4 ml xlorid turşusu, o birinə isə 3-4 ml nitrat turşusu töküüb, üzərinə bir parça təmizlənmiş maqnezium lenti atmalı. Çıxan qazların rəngini və yanmasını yoxlamalı.

Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №68. Maqnezium hidrokسيدin alınması və xassəsi

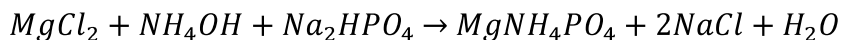
Üç sınaq şüşəsi götürüb hərəsinə bir neçə damcı qatı $MgCl_2$ ($Mg(NO_3)_2$, $MgSO_4$) məhlulu töküüb üzərinə bir neçə damcı $NaOH$ (və ya KOH) məhlulu əlavə etməli.

$Mg(OH)_2$ çökməsini müşahidə etməli.

Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №69. Maqnezium ionunun təyini

Sınaq şüşəsinə 3-4 ml $MgCl_2$ (və ya $Mg(NO_3)_2$, $MgSO_4$) məhlulu töküüb üzərinə bir neçə damcı xlorid turşusu əlavə etməli və bir qədər Na_2HPO_4 kristalı atıb qızdırmalı. Sonra üzərinə damcı-damcı ammonium-hidroksid əlavə etməli. Ağ rəngli $MgNH_4PO_4$ çöküntüsünün alınmasını müşahidə edin. Reaksiya tənliyi aşağıdakı kimidir:



Alınmış çöküntünü süzüb bir hissəsini şüşə lövhə üzərinə qoyub mikroskop altında baxmalı. Çöküntünün xlorid və sulfat turşusunda həll olmasını yoxlayın.

Reaksiya tənliyini yazmalı.

Qələvi-torpaq metallar

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Kalsium karbonat. 2. Stronsium karbonat. 3. Barium karbonat. 4. Distillə suyu. 5. Fenolftalein. 6. Kalsium-xlorid

məhlulu. 7. Xlorid turşusu. 8. Asetat turşusu. 9. Natrium-sulfat məhlul. 10. Sulfat turşusu. 11. Ammonium-oksalat.

İş № 70. Qələvi-torpaq metallarının oksidlərinin alınması

a) Sınaq şüşəsinə 1-2 q CaCO_3 töküb üzərinə bir neçə damcı distillə suyu əlavə edib qarışdırmalı və bir qədər qızdırmalı. Qarışıqı lakmus kağızı ilə yoxlamalı.

b) Sınaq şüşələrinə 1-2 q SrCO_3 və BaCO_3 töküb qaz lampasında qızdırmalı. Üzərinə bir neçə damla distillə suyu əlavə edib qarışdırmalı. Qarışığın üzərinə bir neçə damcı fenoftalein məhlulu əlavə etməli. Məhlulun rəngi dəyişdimi?

Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №71. Qələvi-torpaq metallarının karbonatları, sulfatları və oksalatlarının alınması

a) Sınaq şüşəsinə 4-5 ml qatı kalsium-xlorid məhlulu töküb üzərinə damcı-damcı 4-5 ml qatı natrium-karbonat məhlulu əlavə etməli. Ağ rəngli kalsium-karbonat çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli. Çöküntünün ayrı-ayrılıqda duru xlorid və asetat turşularında həll olmasını yoxlamalı.

Oxşar təcrübəni SrCl_2 və BaCl_2 məhlulları ilə də aparmalı.

Reaksiya tənliklərini yazmalı.

b) Sınaq şüşəsinə 2-3 ml qatı kalsium-xlorid məhlulu töküb üzərinə 2-3 ml damcı-damcı qatı natrium-sulfat məhlulu əlavə etməli. Ağ rəngli kalsium-sulfat çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli.

Çöküntünün xlorid turşusunda həll olmasını yoxlamalı.

Oxşar təcrübəni SrCl_2 və BaCl_2 məhlulları ilə də aparmalı.

Reaksiya tənliklərini yazmalı.

c) Sınaq şüşəsinə 3-4 damcı qatı kalsium-xlorid məhlulu töküb üzərinə damcı-damcı 3-4 ml ammonium-oksalat $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ məhlulu əlavə etməli. Ağ rəngli CaC_2O_4 çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli. Çöküntünün ayrı-ayrılıqda xlorid və asetat turşularında həll olmasını yoxlamalı.

Oxşar təcrübəni SrCl_2 və BaCl_2 məhlulları ilə də aparmalı.

Reaksiya tənliklərini yazmalı.

d) Üç sınaq şüşəsindən birinə 2-3 ml CaCl_2 , ikincisinə eyni miqdar BaCl_2 , üçüncüsünə isə SrCl_2 duzlarının qatı məhlulunu tökməli və hər üçünün üzərinə 3-4 ml qatı kalium-xromat məhlulu əlavə etməli. Alınmış çöküntülərin rənglərini qeyd edib, onların asetat turşusunda həll olmasını yoxlamalı. Çöküntülər asetat turşusunda həll oldumu? Nəticələri və reaksiyaların molekulyar və ion tənliklərini yazın.

İş №72. Gipsin alınması

a) Sınaq şüşəsinə 6-7 ml doymuş kalsium-xlorid məhlulu töküb üzərinə 6-7 ml 50%-li sulfat turşusu əlavə etməli. Məhlulun bərkiyib bütöv bir kütləyə çevrilməsinə diqqət yetirməli.

Reaksiya tənliklərini yazmalı.

b) 6-7 q gipsi farfor kasaya töküb, asbest üzərində ştativə birləşdirin, 10 dəqiqə $150\text{-}160^\circ\text{C}$ temperaturda qaz lampasında qızdırın. Kasa otaq temperaturuna kimi soyudulduqdan sonra susuzlaşdırılmış gipsin üzərinə bir qədər su əlavə edib horra halına salmaq lazımdır. Horranı balaca bir qutuya (kibrit qutusu da olar) tökməli. Əvvəlcədən hazırlanmış naxışlı fiquru vazelinləməli və horranın üzərinə sıxmalı. 8-10 dəqiqədən sonra fiquru ordan çıxarmalı.

Müşahidələrinizi və gipsin bərkiməsi reaksiyası tənliyini yazın.

İş №73. Alovun rənginə görə qələvi-torpaq metallarının təyini

Platin və ya nixrom məftilini təmizlədikdən sonra qatı kalsium xlorid məhluluna salıb alovun rəngsiz hissəsinə tutmalı, alovun rənginin qırmızı-kərpici rəngə boyanmasını müşahidə etməli.

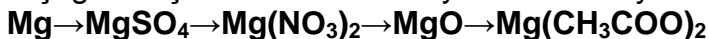
Təcrübəni stronsium-xlorid və barium-xlorid məhlulları ilə də aparmalı. Hər dəfə təcrübə apararkən məftili xlorid turşusu ilə təmizləməli.

Stronsiumun duzlarının alovu qırmızı, barium duzlarının sarı-yaşıl rəngə boyamasını müşahidə etməli.

Məsələ və çalışmalar

1. İki valentli elementin oksidinin 4 qramının həll olunmasına 25 q 29,2 % -li xlorid turşusu sərf olunur. Hansı elementin oksidi götürülmüşdür.

2. Aşağıdakı çevrilmələrin reaksiya tənliklərini yazın.



3. Etiketi olmayan sınaq şüşələrində soda, təbaşir, gips və natrium – sulfat vardır. Su və nitrat turşusunun köməyi ilə bu maddələri necə tanımaq olar?

4. 250 t təmiz əhəng daşından 145,5 t bərk qalıq alınır. Əhəng daşının parçalanma dərəcəsinə və ayrılan karbon qazının həcmi (n.ş – də) tapın.

5. Tərkibində 12,5 q $\text{Ba}(\text{OH})_2$ və KOH olan 200 ml məhlulun neytrallaşmasına 200 ml 0,8 M məhlulu sərf olunur. Götürülmüş məhlulda $\text{Ba}(\text{OH})_2$ və KOH–ın molyar qatılığını tapın.

6. Na_2XO_4 birləşməsindəki X qeyri-metali Ca ilə hansı birləşməni əmələ gətirər?

7. Codluq nədir? Müvəqqəti və daimi codluğu yaradan duzlar hansılardır?

8. Maqnezium və kalsium elementlərindən hansı daha güclü metallik xassə göstərir? Cavabınızı atomların elektron formulunun köməyi ilə təsdiqləyin.

9. Kalsium karbonat və su ilə alına bilən altı yeni maddənin alınma reaksiyalarını yazın.

10. Əhəngdən metallik kalsiumun alınma reaksiyasını yazın.

Bor və alüminium

Üçüncü dövrün III qrupunun əsas yarımqrupunda yerləşən bor (B), alüminium (Al), qalium (Ga), indium (İn), tallium (Tl) elementlərinin xarici elektron təbəqəsində üç elektron olduğu üçün birləşmələrində maksimum oksidləşmə dərəcəsi +3, valentlikləri isə III olur. Tallium isə əksər birləşmələrində +1 oksidləşmə dərəcəsi göstərir və bir valentli olur.

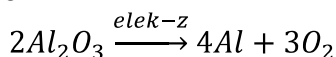
Alüminium təbiətdə ən geniş yayılmış metaldır. Təbiətdə yayılmasına görə oksigen və silisiumdan sonra bütün elementlər arasında 3-cü, metallar arasında isə 1-ci yeri tutur. Əsas təbii birləşmələri aşağıdakılardır:

$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ -kaolinit və ya ağ gil

Al_2O_3 - korund, tərkibində Cr_2O_3 olduqda yaqut, titan və dəmir oksidləri qarışığı olduqda safir.

Na_3AlF_6 - kriolit

Alınması. Sənayedə alüminiumu Al_2O_3 -ün elektrolizindən alırlar.

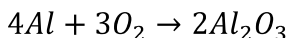


Fiziki xassələri. Bu qrup elementlərdən bor qeyri-metal, tallium isə metaldır, alüminium, qalium və indium amfoter xassəli elementlərdir.

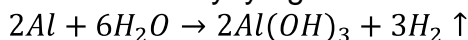
Alüminium gümüşü-ağ rəngli, yüngül metaldır, 660°C-də əriyir, çox plastiki, asanlıqla məfil, lövhə şəklində dartılır.

Kimyəvi xassələri.

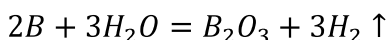
1. Alüminium havada dərhal oksidləşir və onun səthi oksid təbəqəsi ilə örtülür.



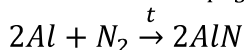
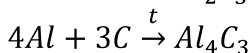
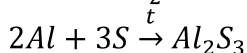
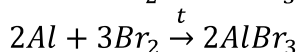
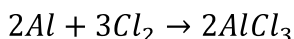
2. Alüminiumun üzərindən oksid təbəqəsini təmizlədikdən sonra su ilə reaksiyaya girir.



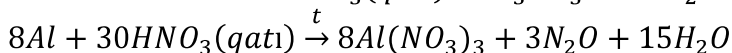
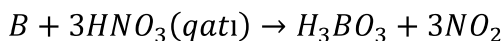
Bor isə 500-600°C-də su buxarı ilə reaksiyaya girərək borat anhidridi əmələ gətirir.



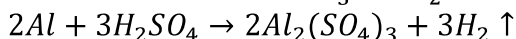
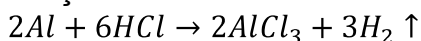
3. Al adi şəraitdə xlorla, qızdırıldıqda isə digər qeyri-metallarla qarşılıqlı təsirdə olur.



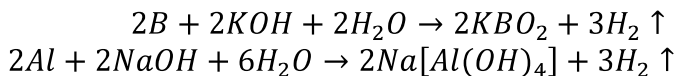
4. Bor və alüminium qatı nitrat turşusu ilə reaksiyaya daxil olurlar.



Alüminium duru xlorid və sulfat turşularından hidrogeni sıxışdırıb çıxarır.



5. Bor və alüminium qələvi məhlulları ilə reaksiyaya girir.



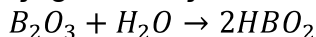
Bu qrupun oksidləri:

B_2O_3 - turşu oksidi

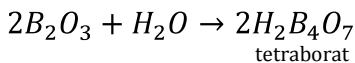
Tl_2O_3 - əsasi oksid

Al_2O_3 , Ga_2O_3 , In_2O_3 – amfoter oksidlərdir.

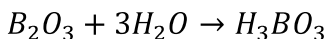
B_2O_3 aşağıdakı turşuları əmələ gətirir:



Metabora

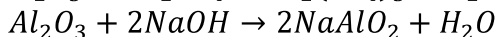
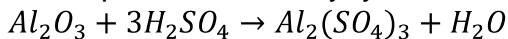


tetraborat



ortoborat

Alüminium-oksidi amfoter xassəli olduğundan həm turşularla, həm də qələvilərlə reaksiyaya daxil olur.



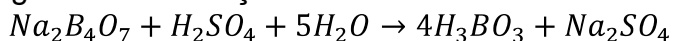
Praktiki işlər

Lazım olan reaktivlər və ləvazimatlar

1. Natrium-tetraboratın doymuş məhlulu. 2. Sulfat turşusu. 3. Xlorid turşusu. 4. Alüminium yonqarı. 5. Nitrat turşusu. 6. Kalium-hidroksid məhlulu. 7. Alüminium-sulfat bərk halda və məhlulu. 8. Natrium-hidroksid məhlulu. 9. Yod kristalları. 10. Distillə suyu.

İş №74. Ortoborat turşusunun alınması və xassələri

a) Sınaq şüşəsinə 4-5 ml natrium-tetraboratın doymuş məhlulunu töküüb, üzərinə 1:1 nisbətində sulfat turşusu əlavə etməli. Maye soyuduqda borat turşusunun ağ rəngli kristallarının çökməsini müşahidə etməli. Çöküntünü süzməli və digər təcrübələr üçün saxlamalı.

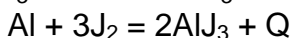
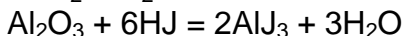
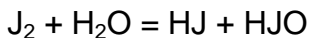


b) Alınmış borat turşusunun isti və soyuq suda həll olmasını yoxlamalı və nəticəni qeyd etməli.

c) Alınmış borat turşusu məhlulunu göy lakmus kağızı ilə yoxlamalı. Nə müşahidə olunur? Borat turşusu zəif, yoxsa qüvvətli turşu olduğu haqda fikir söyləməli.

İş №75. Alüminiumun xassələri

a) Çini kasaya yod kristalları tökülüb, üzərinə alüminium tozu əlavə etməli. Şüşə çubuqla qarışdırmalı və üzərinə distillə suyu əlavə etməli.



Nəticələri qeyd etməli.

b) İki sınaq şüşəsinin birinə xlorid turşusu (1:3), digərinə isə sulfat turşusu (1:3) tökməli. Sınaq şüşələrinin hər birinə alüminium yonqarı tökməli və turşuların

alüminiumla reaksiyasını müşahidə etməli. Hansı qaz alınır? Reaksiya tənliklərini yazmalı.

c) Sınaq şüşəsinə 4-5 ml kalium-hidroksid məhlulu tökməli və üzərinə bir qədər alüminium yonqarı əlavə etməli. Çıxan qazı yanar çöplə yoxlamalı. Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №76. Alüminium-hidroksidin alınması və amfoterliyinin yoxlanılması

a) Sınaq şüşəsinə 4-5 ml alüminium-sulfat məhlulu tökərək üzərinə çöküntü alınana qədər natrium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Alınmış çöküntünü iki hissəyə bölüb, birinin üzərinə bir qədər xlorid turşusu, ikincisinin üzərinə isə natrium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Hər iki halda çöküntünün həll olmasını izah etməli.

Reaksiya tənliklərini yazmalı.

b) Alüminium duzlarının hidrolizini müşahidə etmək üçün iki sınaq şüşəsindən birinə alüminium-sulfat məhlulu, digərinə isə alüminium-xlorid məhlulu tökməli. Hər iki məhlul göy lakmus kağızı ilə yoxlamalı. Lakmus kağızının qızarması səbəbini izah edin. Reaksiyanın molekulyar və ion tənliklərini yazmalı.

c) Sınaq şüşəsində alüminium-sulfat məhlulu üzərinə bir qədər natrium-karbonat məhlulu əlavə edin və alüminium-hidroksidin çöküntüsünün alınma səbəbini izah edin. Reaksiya tənliyini yazın.

Məsələ və çalışmalar

1. Nə üçün alüminium NH_4Cl və Na_2CO_3 -ün qatı məhlullarında həll olur?

2. Nə üçün alüminium korroziyaya davamlıdır?

3. Alüminiumun Fe_3O_4 ilə qarşılıqlı təsirindən 1 mol Fe əmələ gəlir. Bu zaman əmələ gələn alüminium birləşməsinin kütləsi nə qədər olar?

4. Yaxşı istilik və elektrik keçiriciliyinə malik gümüşü-ağ rəngli A bəsit maddəsinə qızdırdıqda digər B bəsit maddəsi ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Əmələ gələn bərk maddə C qazı ayırmaqla turşularda həll olur. C qazını sulfid turşusu məhlulundan keçirdikdə B maddəsi çöküntü şəklində ayrılır. A, B, C maddələrini adlandırın. Reaksiya tənliklərini yazın.

5. Molekulları üçatomlu olan iki A və B qazları verilmişdir. Onların hər birini kalium-alüminat məhluluna əlavə etdikdə çöküntü ayrılır. Nəzərə alsaq ki, qazların hər biri iki element atomundan ibarətdir, onda A və B qazlarının formullarını təklif edin. Kimyəvi yolla A və B qazlarını necə fərqləndirmək olar?

6. 25 q 8%-li AlCl_3 məhlulu ilə NaOH məhlulunun qarşılıqlı təsirindən əmələ gələn çöküntünü közərtədikdə qalan bərk qalığın tərkibini və kütləsini tapın. (Cavab: 0,51q Al_2O_3).

7. Alüminium və maqnezium qarışığının 9 qramına artıqlaması ilə götürülmüş NaOH məhlulu ilə təsir etdikdə 6,72 l (n.ş.) qaz alınır. İlkin qarışıqda maqneziumun kütlə payını (%-lə) hesablayın. $\text{Ar}(\text{Al})=27$

8. 1 mol $\text{Al}(\text{OH})_3$ və 1 mol KOH birgə əridildikdə hansı maddələr alınar?

9. Alüminium aşağıdakı maddələrin hansı ilə reaksiyaya daxil olur: a) xlor; b) kükürd; c) sulfat turşusu; d) kalium-hidroksid; e) kalium-xlorid? Reaksiya tənliklərini yazın.

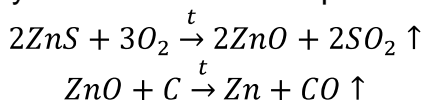
10. Alüminium-xlorid məhlulunun turş xassəli olmasının səbəbini izah edin. Cavabınızı hidroliz reaksiyası ilə əsaslandırın.

3.11 Sink yarımqrup elementləri

Sink II qrupun əlavə yarımqrupu metalıdır. Sink atomunda sonuncudan əvvəlki d-yarımsəviyyəsi tam olduğundan, sink birləşmələrdə yalnız +2 oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

Zn→Cd→Hg sırasında ionlaşma potensialının qiyməti artır. Sink **təbiətdə** yalnız birləşmələr şəklində tapılır. Ən çox yayılmış birləşmələri: sink-sulfid ZnS, qalmeý ZnCO₃ və s.

Alınması: Sink-sulfidinin yanmasından əmələ gələn sink-oksidini reduksiya etməklə sink almaq olar.

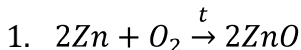


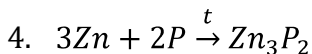
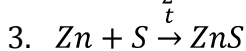
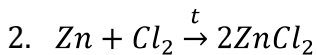
Fiziki xassələri: Zn və Cd gümüşü ağ rəngli yumşaq, civə isə adi şəraitdə maye halında olan metaldır.

Zn 100-150°C-də yumşalıb təbəqə şəklində yaxşı yayılır, 200°C-dən yuxarı temperaturda yenə də kövrəkləşir.

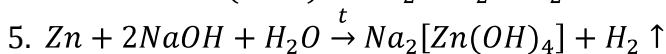
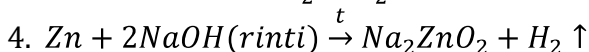
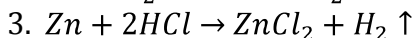
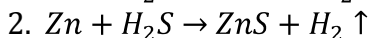
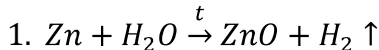
Kimyəvi xassələri: Sinkin səthi nazik oksid təbəqəsi ilə örtüldüyündən havada davamlıdır. Adi şəraitdə su sinkə praktik olaraq təsir etmir. Qızdırıldıqda sink bəsit və mürekkəb maddələrlə reaksiyaya daxil olur.

I. Sinkin bəsit maddələrlə qarşılıqlı təsiri.

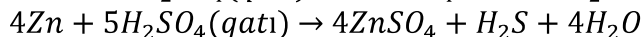
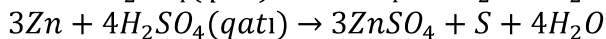
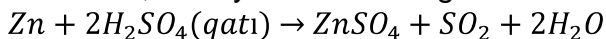




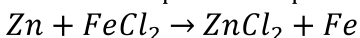
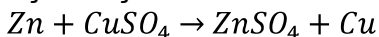
II. Sinkin mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsiri.



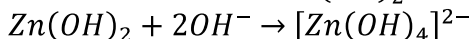
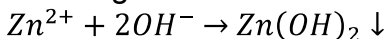
III. Qatı sulfat turşusu ilə sink turşunun qatılığından və temperaturdan asılı olaraq SO_2 , S və ya H_2S əmələ gətirir.



IV. Sink metalların elektrokimyəvi gərginlik sırasında özündən sonrakı metalları onların duzlarının məhlullarından sıxışdırıb çıxarır.



V. Zn^{2+} ionlarının məhlulda təyini qələvilərin təsirindən ağ rəngli $\text{Zn}(\text{OH})_2$ çöküntüsünün əmələ gəlməsinə və onun da qələvinin artığında həll olmasına əsaslanır.



Tətbiqi. Sink poladdan olan məmulatlarda qoruyucu örtük kimi, mislə (bürünc), alüminiumla və nikellə ərintilərin alınmasında istifadə edilir. Sink-oksiddən sink ağı (ağ boya) alınmasında istifadə edilir.

Praktiki işlər

Sink

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

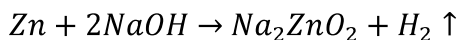
1. Sink metalı. 2. Xlorid turşusu. 3. Sulfat turşusu.
4. Nitrat turşusu. 5. Natrium-hidroksid məhlulu. 6. Mis kuporosu. 7. Sarı qan duzu.

İş №77. Sinkin kimyəvi xassələri

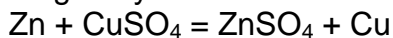
a) Bir neçə kolbanın hər birinə bir ədəd dənəvər sink parçası salıb, hər birinə ayrılıqda duru və qatı xlorid, sulfat və nitrat turşuları ilə təsir etməli. Reaksiyaların gedişatını müşahidə etməli. Reaksiya getməyən sınaq şüşəsini bir qədər qızdırmalı və gedən reaksiyaları müşahidə etməli. Reaksiyaların tənliyini yazmalı.

Durulaşdırılmış nitrat turşusu ilə sink metalı arasına gedən reaksiya zamanı amonyakın alınmasını müəyyən etmək üçün sınaq şüşəsinin ağzına lakmus kağızı tutmalı. Lakmus kağızının göyerməsi nəyi göstərir? Reaksiya tənliyini yazın.

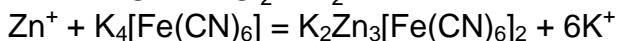
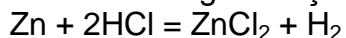
b) Sınaq şüşəsinə bir qədər sink tozu və 3-4 ml qatı natrium-hidroksid məhlulu töküb qızdırmalı. Çıxan qazın hidrogen olmasını necə sübut etmək olar? Reaksiya tənliyini yazmalı.



c) İçərisində sink metalı olan stəkana mis kuporosu əlavə edilərək 2 saat saxlanılır. Əvəzetmə reaksiyası nəticəsində sinkin üzəri mis metalı ilə örtülərək kərpici-qırmızı rəngə boyanır.



d) Sink metalını xlorid turşusu olan kolbaya tökməli. Alınan zink-xlorid məhluluna sarı qan duzu əlavə etməli. Çöküntünün alındığını müşahidə etməli.

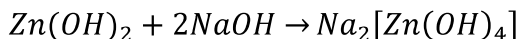
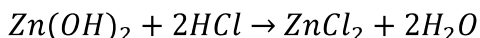


İş№78. Sink-hidroksidin alınması və xassələri

a) Sınaq şüşəsinə 2-3 ml sink-xlorid məhlulu, üzərinə 2-3 damcı NaOH məhlulu əlavə etməli. Ağ rəngli sink-hidroksid çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli.

b) İki sınaq şüşəsinə birinci təcrübədən alınan çöküntüdən yerləşdirməli. Bunlardan birinin üzərinə duru xlorid turşusu, ikincisinə isə natrium-hidroksid məhlulu əlavə etməli və çalxalamalı. Hər iki sınaq şüşəsindəki çöküntülərin həll olmasını müşahidə etməli.

Reaksiya tənliklərini yazmalı.



İş№79. Sinkin kompleks birləşmələri

a) Sınaq şüşəsində sink-xlorid üzərinə damcı-damcı ammonium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Çöküntünün əmələ gəlməsinə diqqət yetirməli. Ammonium-hidroksidin əlavə edilməsini çöküntü həll olana qədər davam etməli. Alınan kompleks birləşmədə sink ionunun koordinasiya ədədinin dördə bərabər olmasını nəzərə alaraq reaksiya tənliyini yazmalı.

b) Sınaq şüşəsinə 3-4 ml sink-sulfat məhlulu tökməli və üzərinə kalium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Sink-hidroksid çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli. Alınan çöküntü həll olana kimi üzərinə ammonium-xlorid məhlulu

əlavə etməli. Çöküntünün həll olmasına səbəb sink ammiakat kompleksinin əmələ gəlməsidir. Sink-hidroksidlə ammonium-xlorid arasında gedən reaksiyanın tənliyini yazın. Sink ammiakat kompleksi: $[Zn(NH_3)_4]Cl_2$

Civə

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Civə-nitrat məhlulu. 2. Natrium-hidroksid məhlulu. 3. Xlorid turşusu. 4. Kalium-yodid məhlulu. 5. Kalium-tiosianid məhlulu. 6. Distillə suyu.

İş№80. Civə oksidlərinin alınması

a) Sınaq şüşəsinə 2-3 ml civə nitrat $Hg(NO_3)_2$ məhlulu, üzərinə 1-2 ml natrium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Sarı rəngli civə 2-oksidin çökməsini müşahidə etməli.

b) Sınaq şüşəsinə 2-3 ml civə 1-nitrat məhlulu, üzərinə 1-2 ml natrium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Qara rəngli civə oksidin(I) çökməsini müşahidə etməli.

Reaksiya tənliklərini yazmalı.

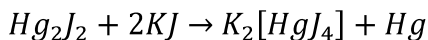
İş№81. Civə (I) xlorid – kalomelin alınması

Sınaq şüşəsinə 2-3 ml civə nitrat $Hg(NO_3)_2$ məhlulu, üzərinə 1-2 damcı xlorid turşusu tökməli, ağ rəngli civə (I) xloridin (kalomel) Hg_2Cl_2 çökməsini müşahidə etməli. Reaksiyanın tənliyini yazmalı.

İş№82. Civə (I) yodidin alınması

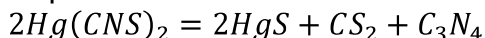
a) Sınaq şüşəsində 2-3 ml civə 1-nitrat məhlulu üzərinə sarı rəngli çökürtdü alınanadək kalium yodid məhlulu əlavə etməli. Sarı rəngli Hg_2J_2 çöküntüsünün alınması tənliyini yazmalı.

b) Alınan sarı rəngli civə (I) yodid çöküntüsü həll olana kimi, üzərinə kalium-yodid məhlulu əlavə etməli. Bu zaman $K_2[HgJ_4]$ tərkibli kompleks birləşmə əmələ gəlməsi ilə çöküntü həll olur və sərbəst civə ayrılır.



İş №83. “Firoun ilanı” təcrübəsi

Kimyəvi stəkanda 20-25 ml civə (II) nitrat məhlulunun üzərinə kalium-tiosianid məhlulu əlavə etməli. Alınan civə (II) tiosianid çöküntüsünü ayırıb distillə suyu ilə yuyub 1 sutka qurumaq üçün sorucu şkafda saxlamalı. Sonra onun üzərinə bir qədər yapışqan sürtməli, yapışqan quruduqdan sonra alınan kütləni asbest üzərində yandırmalı. Kütlə yanan zaman alınan karbon nitridin (C_3N_4) yumşaq amorf kütləsinin həcmi artır və civə sulfidlə (II) birlikdə ilanvari qıvrılaraq uzanır:



Məsələ və çalışmalar

1. Civə (II) xlorid duzunun hidrolizi reaksiyası tənliyini yazın.

2. Zn və ZnO qarışığının 26 qramına artıq miqdarda götürülmüş xlorid turşusu ilə təsir edildi. Çıxan qazın tam yanmasından 1,8 q su əmələ gələrsə, qarışıqda sinkin kütlə payını (%-lə) hesablayın. $Ar(Zn)=65$; $Mr(H_2O)=18$

3. 100 ml 0,1 M civə (II) xlorid məhluluna nə qədər 0,1 M qalay (II) xlorid ($SnCl_2$) əlavə etmək lazımdır ki, bütün civə reduksiya olunaraq sərbəst halda alınsın?

4. NH_4Cl ilə $Cd(OH)_2$ arasında kompleks birləşmənin alınması reaksiyasının tənliyini yazın.

5. Sink-sulfid ZnS filizinin tərkibində sink sulfidin miqdarı 35% təşkil edir. Bele filizin 500 kq-dan nə qədər 93%-li H_2SO_4 və nə qədər sink metalı almaq olar?

6. Sink hidroksidi dəmir II hidroksiddən necə fərqləndirmək olar?

- I. İynə görə
- II. KOH məhlulunda həll olmasına görə
- III. Suda həll olmasına görə
- IV. Nitrat turşusunda həll olmasına görə
- V. Sulfat turşusunda həll olmasına görə

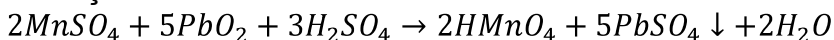
3.12 Germanium, qalay, qurğuşun

IV A yarımqrupunda yerləşən bu metalların xarici elektron təbəqəsində 4 elektron olduğundan baş valentləri 4-dür, lakin 2 valentli də olurlar. Pb-un daha çox 2-valentli, Ge-un isə 4-valentli birləşmələri səciyyəvidir. Sn həm 2, həm də 4-valentli birləşmələr əmələ gətirir, amma 4-valentli birləşmələri daha davamlıdır.

Bu elementlərə təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir. Germaniumun özünün filizi yoxdur, ona görə də o səpələnmiş element hesab olunur.

Fiziki xassələri: Ge və Sn gümüşü-ağ rəngli, Pb isə tünd boz rəngli metaldir. Ge - elementar yarımkəçiricidir. İşçi temperaturu 60-80°C-dir. Temperatur artdıqca onun elektrik keçiriciliyi artır. Ge və Sn-a havanın oksigeni təsir etmir, Pb isə havada asanlıqla oksidləşir.

4-valentli birləşmələri, xüsusilə də PbO_2 , qüvvətli oksidləşdiricilərdir:



Kristal Ge radiotexnikada diodlar, triodlar hazırlanmasında, GeO_2 isə optiki şüşə istehsalında geniş istifadə olunur.

Sn hava və suya davamlı olduğundan başqa metal məmulatlarının üzərini örtmək üçün istifadə edilir.

Pb-dan isə çap işlərində, güllə istehsalında, radioaktiv şüalardan qorunmaq üçün istifadə edilir. Qurğuşun oksidlərindən büllür şüşə istehsalında istifadə edilir.

Praktiki işlər

Qalay

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Qalay. 2. Xlorid turşusu. 3. Qalay (II) xlorid məhlulu. 4. Sulfat turşusu. 5. Nitrat turşusu. 6. Natrium-hidroksid məhlulu. 7. Kalium-permanqanat məhlulu. 8. Kalium-bixromat məhlulu. 9. Dəmir (III) xlorid məhlulu. 10. Qırmızı qan duzu. 11. Sink. 12. Qurğuşun-nitrat məhlulu. 13. Qurğuşun-asetat məhlulu. 14. Qurğuşun. 15. Kalium-yodid məhlulu. 16. Natrium-xromat məhlulu.

İş №84. Qalayın kimyəvi xassələri

a) Adi şəraitdə havanın oksigeni qalaya təsir etmir, lakin qızdırıldıqda onu asan oksidləşdirir.

Kiçik qalay parçasını metal qaşığa qoyub alovda qızdırmalı. Qalay oksidləşərək, ağ rəngli qalay (IV) oksidə çevrilir. Reaksiya tənliyini yazın.

b) Üç sınaq şüşəsinin hər birinə kiçik qalay parçası yerləşdirib üzərinə 3-4 damcı 2N xlorid, sulfat və nitrat turşuları əlavə etməli. Reaksiyanın zəif getdiyinə fikir verərək sınaq şüşələrini zəif alovda qızdırmalı. Qazın ayrılmasını müşahidə etməli.

Duru HNO_3 ilə qarşılıqlı təsir zamanı azot 2-oksidi NO ayrıldığını və bütün hallarda qalayın Sn^{2+} qədər oksidləşdiyini nəzərə alıb reaksiya tənliklərini yazmalı. Duru xlorid və sulfat turşusu ilə qarşılıqlı təsir zamanı hansı qazın ayrılmasını söyləməli.

c) Sınaq şüşəsinə 2-3 qalay parçası salıb, üzərinə qatı qələvi məhlulu tökməli. Reaksiyanın gedişatına diqqət yetirməli. Çıxan qazın hidrogen olduğunu isbat etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №85. Qalay-hidroksidin alınması və xassələri

a) İki sınaq şüşəsinin hər birinə 3-4 ml qalay-xlorid(II) məhlulu tökməli və çöküntü əmələ gələnə qədər hər birinə damcı-damcı 2N qatılıqlı NaOH məhlulu əlavə etməli. $\text{Sn}(\text{OH})_2$ çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli.

b) Birinci sınaq şüşəsindəki çöküntünün üzərinə bir neçə damcı 2N natrium hidroksid məhlulu, ikinci sınaq şüşəsinə isə 2N xlorid turşusu məhlulu əlavə etməli. Məhlulları şüşə çubuqla qarışdırmalı. Müşahidələri qeyd etməli. Qalayın amfoterliyi haqqında fikir söyləməli. Qələvi mühitdə $[\text{Sn}(\text{OH})_4]^{2-}$ -tetrahidroksostanat kompleks ionunun əmələ gəldiyini nəzərə alıb reaksiya tənliklərini yazmalı.

İş №86. Sn^{2+} birləşmələrinin reduksiyaedici xassələri

a) Sınaq şüşəsinə 3-4 damcı kalium-permanqanat KMnO_4 məhlulu tökməli, üzərinə 1-2 damcı 2N xlorid turşusu məhlulu və 3-4 damcı qalay (II) xlorid məhlulu əlavə etməli. Manqan xloridin alınmasını nəzərə alaraq reaksiya tənliyini yazmalı.

b) Qalay 2-xlorid məhluluna 1-2 damcı xlorid turşusu əlavə etməli. Üzərinə damcı-damcı kalium-bixromat məhlulu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ əlavə etməli. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ionunun Cr^{3+} ionuna reduksiyası nəticəsində yaşıl rəngin əmələ gəlməsini müşahidə etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

c) İki sınaq şüşəsinin hər birinə 1-2 damcı dəmir 3-xlorid FeCl_3 məhlulu və qırmızı qan duzu $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

məhlulu tökməli. Hər iki sınaq şüşəsinə distillə suyu əlavə etməli. Alınan məhlulların rəngini qeyd etməli. Sınaq şüşələrindən birinə 2-3 damcı qalay (II) xlorid məhlulu əlavə etməli və $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ alınması nəticəsində göy rəngin əmələ gəlməsini müşahidə etməli. Sınaq şüşələrindəki rəng fərqi izah etməli. $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ -nin alınması reaksiyasının tənliyini yazmalı.

Qurğuşun

İş №87. Qurğuşunun alınması

Sınaq şüşəsinə bir parça sink atmalı, üzərinə 3-4 damcı qurğuşun-nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ və ya qurğuşun-asetat məhlulu tökməli. Parlaq kristallar şəklində qurğuşunun ayrıldığını müşahidə etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı. Reaksiyanı digər metallarla da aparmalı.

İş №88. Turşuların qurğuşuna təsiri

Üç sınaq şüşəsinin hər birinə kiçik qurğuşun parçası atmalı və birinciyə 2N xlorid turşusu, ikinciyə sulfat turşusu, üçüncüyə nitrat turşusu əlavə etməli. Sınaq şüşələrini zəif alovda qızdırmalı. Hansı sınaq şüşəsində reaksiya getmədi? Məhlullar soyuduqdan sonra hər sınaq şüşəsinə kalium-yodid məhlulu tökməli. Hansı sınaq şüşəsində qurğuşun-yodid çöküntüsü alındı? Qurğuşunun hansı turşuda necə həll olması haqda nəticə çıxarmalı.

Qurğuşunla duru nitrat turşusunun qarşılıqlı reaksiya tənliyini yazmalı.

İş № 89. Məhlulda Pb²⁺ ionunun vəsfi təyini.

a) Sınaq şüşəsində 3-4 damcı qurğuşun (II) nitrat və ya qurğuşun (II) asetat məhlulu üzərinə bir qədər xlorid turşusu əlavə etməli. Alınmış çöküntünün rəngini qeyd etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

b) Sınaq şüşəsində 3-4 damcı qurğuşun (II) nitrat və ya qurğuşun (II) asetat məhlulu üzərinə bir qədər natrium-xromat Na₂CrO₄ əlavə etməli. Sarı rəngli qurğuşun (II) xromat çöküntüsünün alınmasını müşahidə etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

c) Üç sınaq şüşəsinin hər birinə 3-4 damcı qurğuşun (II) nitrat və ya qurğuşun (II) asetat məhlulu tökməli, birinci sınaq şüşəsinə 2-3 ml 2N sulfat turşusu, ikincisinə 2-3 ml kalium-yodid məhlulu, üçüncüsünə isə 2-3 ml hidrogen-sulfid məhlulu əlavə etməli. Alınmış çöküntülərin rənglərini qeyd etməli. Reaksiya tənliklərini yazmalı.

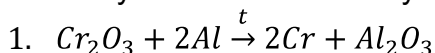
3.13 Xrom, molibden, volfram.

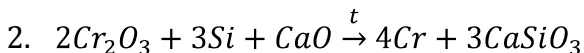
Xrom, molibden, volfram VI qrupun əlavə yarımqrup elementləridir. Dəyişkən valentli olurlar. Xrom atomunda 6 qoşalaşmamış valent elektronu var, buna görə də xrom birləşmələrdə +1-dən +6-ya kimi oksidləşmə dərəcəsi göstərə bilər.

Xrom üçün oksidləşmə dərəcələri +2, +3, +6 olan birləşmələr daha xarakterikdir.

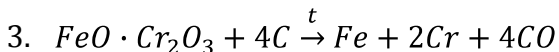
Cr, Mo, W-in 3-valentli birləşmələri içərisində ən əhəmiyyətli xrom birləşmələridir.

Alınması: Sənayedə təmiz xrom xrom-oksidin alüminiumla və ya silisiumla reduksiyası ilə alınır:





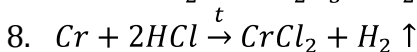
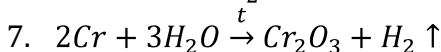
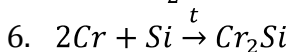
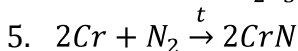
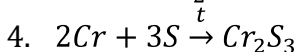
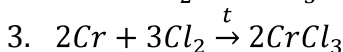
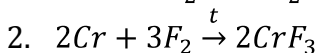
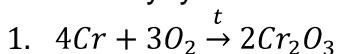
Eləcə də xromun dəmirlə ərintisi-ferroxrom alınır:



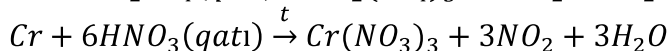
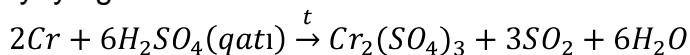
4. Daha təmiz xrom almaq üçün onun duzlarının suda məhlullarını elektroliz edirlər.

Fiziki xassələri: Xrom bozuntul–ağ rəngli ağır və çətinəriyən metaldır. Onunla şüşə kəsmək olar.

Kimyəvi xassələri: Xromun səthi davamlı oksid təbəqəsi ilə örtüldüyündən, o, hətta turşularla çətinliklə reaksiyaya daxil olur. Qızdırıldıqda bəsit və mürəkkəb maddələrlə reaksiyaya daxil olur.



Cr qatı sulfat və nitrat turşuları ilə adi şəraitdə reaksiyaya girmir.



Xromun oksidlərindən CrO–əsasi oksid, Cr₂O₃ – amfoter, CrO₃ – turşu oksididir.

Cr(OH)₂ yalnız əsasi xassə göstərir, Cr(OH)₃ isə amfoter xassəlidir.

Xromdan metalkəsən alətlərin hazırlanmasında, korroziyadan qorumaq məqsədi ilə polad məmulatlarının xromlaşdırılmasında istifadə edilir.

Molibden və volframdan xüsusi ərintilər hazırlanmasında, elektrotexnikada və s. geniş istifadə edilir. Tərkibində 60% Cr, 35% Fe, 2-3% Mo olan ərinti hətta çar arağına belə davamlıdır.

Praktiki işlər

Xrom.

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

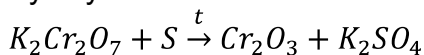
1. Qatı xlorid turşusu. 2. Qatı nitrat turşusu. 3. Xrom metalı və ya ferroxrom ərintisi. 4. Kalium-bixromat. 5. Qatı və duru sulfat turşusu. 6. Kalium-yodid. 7. Natrium-nitrit. 8. Kalium-hidroksid.

İş №90. Turşuların xroma təsiri

Sınaq şüşəsinə qatı xlorid turşusu (6N) tökməli və üzərinə bir parça xrom metalı və ya ferroxrom ərintisi daxil etməli. Qazın ayrılmasına və məhlulun göy rəngə boyanmasına diqqət yetirməli.

İş №91. Xrom (III) oksidin alınması və xassələri

a) 2,5 q kalium-bixromatı $K_2Cr_2O_7$ narın əzib, 0,5 q kükürd tozu ilə yaxşıca qarışdırmalı və çini putada 10-15 dəqiqə qızdırmalı. Soyuduqdan sonra üzərinə distillə suyu əlavə etməli və süzməli. Süzgedə qalan qalığı süzgeç kağızı ilə qurutmalı. Alınmış xrom (III) oksidi rəngini qeyd etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.



b) Əvvəlki təcrübədən alınmış xrom-oksidi (III) bir hissəsini üç sınaq şüşəsinə yerləşdirməli. Bunlardan birinə su, digərinə duru sulfat turşusu, üçüncüyə isə duru nitrat turşusu əlavə edib qarışdırmalı. Xrom (III) oksidi həll olmasına diqqət yetirməli.

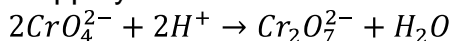
İş №92. Xromat anhidridinin alınması və xassələri

a) Kimyəvi stəkana 4-5 ml qatı kalium-bixromat məhlulu tökməli. Stəkani soyuq su ilə soyutmaqla məhlulun üzərinə 5-6 ml qatı sulfat turşusu əlavə etməli. Alınmış çöküntünün (xrom (VI) oksid) rəngini qeyd etməli.

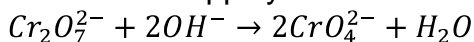
b) Alınmış xromat anhidridinin bir hissəsini 3-4 ml distillə suyunda həll edib üzərinə kalium-yodid KJ məhlulu əlavə etməli. Məhlulun rənginin dəyişməsini qeyd etməli. Məhlulda sərbəst yod alındığını nəzərə alaraq reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №93. Xromatlar və bixromatlar

a) *Xromatın bixromata çevrilməsi.* Sınaq şüşəsində 3-4 ml kalium-xromat K_2CrO_4 məhlulu üzərinə 2N sulfat turşusunu damcı-damcı əlavə etməli. Sarı rəngin narıncı rəngə çevrilməsinə diqqət yetirməli.



b) *Bixromatın xromata çevrilməsi.* 3-4 ml kalium bixromat $K_2Cr_2O_7$ məhlulu üzərinə damcı-damcı kalium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Məhlulun rənginin narıncı rəngin sarı rəngə çevrilməsinə diqqət yetirməli.



İş №94. Bixromatların oksidləşdirici xassələri

a) Sınaq şüşəsinə 3-4 ml kalium-bixromat məhlulu üzərinə bir qədər duru sulfat turşusu və 3-4 damcı kalium-yodid məhlulu əlavə etməli. Məhlulun rənginin dəyişməsinə

diqqət yetirməli. Sərbəst yodun alınmasını nişasta məhlulu vasitəsilə təyin etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

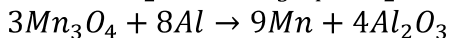
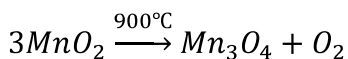
b) Sınaq şüşəsinə 1-2 kalium-bixromat kristalı və üzərinə 2-3 ml qatı xlorid turşusu əlavə edib sorucu şkafda qızdırmalı. Narıncı rəngin yaşıl rəngə keçməsinə müşahidə etməli. Xlor qazının ayrılmasını bilərək reaksiya tənliyini yazmalı.

c) Sınaq şüşəsinə 3-4 ml kalium-bixromat məhlulu tökməli, üzərinə 1-2 damcı duru sulfat turşusu və 3-4 damcı natrium-nitrit (NaNO_2) məhlulu əlavə etməli. Sınaq şüşəsinə bir az qızdırdıqdan sonra rəngin dəyişməsinə diqqət yetirməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

3.14 Manqan

Mn, Tc və Re VII qrupun əlavə yarımqrup elementləridir. Bunlardan ən geniş yayılanı manqandır.

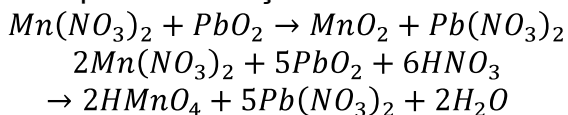
Manqanı almaq üçün onun oksidini alüminiumla reduksiya edirlər:



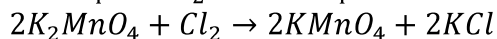
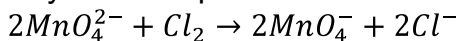
Mn - gümüşü ağ rəngli bərk və kövrək metaldir. Havada üzəri nazik oksid təbəqəsi ilə örtülür və bu təbəqə onu sonrakı oksidləşmədən qoruyur.

Manqan birləşmələrindən ən çox yayılmışları 2, 4, 6 və 7-valentli birləşmələridir. Qeyri-metallarla 2-valentli birləşmələr əmələ gətirir. Hallogenlərlə MnH_2 , MnH_3 , MnH_4 tipli birləşmələr əmələ gətirir.

Qüvvətli oksidləşdiricilərin təsirindən Mn^{2+} birləşmələri həm qələvi, həm də turş mühitdə MnO_2 -ə və permanqanata qədər oksidləşə bilər.



Permanqanatlar içərisində ən çox praktiki əhəmiyyət kəsb edən $KMnO_4$ –dir. Kalium permanqanat tünd bənövşəyi kristaldır, suda həll olduqda moruğu rəngli məhlul alınır. Onu sənayedə manqanattan alırlar:



Praktiki işlər

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Manqan-sulfat (II). 2. Alüminium lövhə. 3. Sulfat turşusu məhlulu. 4. Manqan (II) xlorid məhlulu. 5. Kalium-hidroksid. 6. Natrium-sulfit məhlulu. 7. Kalium-permanqanat. 8. Dəmir (II) sulfat məhlulu. 9. Oksalat turşusu məhlulu. 10. Etil spirti. 11. 10%-li hidrogen-peroksid məhlulu.

İş №95. Manqanın alınması

Sınaq şüşəsinə 4-5 ml 2-valentli manqan duzu məhlul tökməli, üzərinə bir parça alüminium vərəqi atmalı. Bir müddətdən sonra alüminiumun üzərinə manqan metalının toplanmasına diqqət yetirməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №96. Manqan-(II) hidroksidin alınması

Sınaq şüşəsinə 2-3 ml manqan(II) xlorid məhlulu tökməli, üzərinə bir neçə damcı kalium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Ağ rəngli manqan (II) hidroksidin $-Mn(OH)_2$ çökməsini müşahidə etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

Aslınmış çöküntünü şüşə çubuqla qarışdırmalı və ağ rəngin qonurlaşdığını müşahidə etməli. Buna səbəb çöküntünün $Mn(OH)_4$ və ya $MnO(OH)_2$ oksidləşməsidir.

İş №97. Kalium-permanqanatın termiki parçalanması

Quru sınaq şüşəsinə bir az kalium-permanqanat kristalları töküüb qızdırmalı. Sınaq şüşəsinin daxilinə çöp daxil etməli. Qızdırmağı qazın çıxması dayanana kimi davam etməli. Tam parçalanma közərmiş çöplə təyin edilir.

Sınaq şüşəsi soyuduqdan sonra azca su töküüb məhlulun rənginə diqqət yetirməli. Kalium-permanqanatın parçalanması reaksiyasını yazmalı.

İş №98. Kalium-permanqanatın oksidləşdirici xassəsi

a) Üç sınaq şüşəsinin hər birinə 3-4 ml kalium-permanqanat məhlulu və 3-4 ml duru sulfat turşusu tökməli. Sınaq şüşələrindən birinə natrium-sulfit Na_2SO_3 məhlulu, ikincisinə dəmir (II) sulfat FeSO_4 məhlulu, üçüncüsünə isə oksalat turşusu $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ məhlulu tökməli. Hər üç sınaq şüşəsində məhlulların rəngsizləşməsini müşahidə etməli.

7 valentli manqanın 2 valentli manqana reduksiya olduğunu nəzərə alaraq reaksiya tənliklərini yazmalı.

b) Sınaq şüşəsinə 2-3 ml qatı sulfat turşusu və 2-3 ml etil spirti tökməli. Üzərinə azca narınlaşdırılmış kalium-permanqanat əlavə etməli. Bir neşə dəqiqədən sonra iki məhlul təbəqəsi arasında spirtin alışıb yanmasını müşahidə etməli. Permanqanatın rənginin dəyişməsinə diqqət yetirməli.

Spirtin aldehidə qədər oksidləşdiyini nəzərə alaraq reaksiya tənliyini yazmalı.

c) Sınaq şüşəsinə 2-3 ml kalium-permanqanat məhlulu və 3-4 damcı 2N sulfat turşusu tökməli. Qarışıqın üzərinə 3-4 damcı 10%-li hidrogen-peroksid məhlulu əlavə etməli. Hansı qaz ayrılır? Reaksiya tənliyini yazmalı.

d) Üç sınaq şüşəsinə 2-3 ml kalium-permanqanat məhlulu əlavə etməli. Birincisinin üzərinə bir qədər su, ikincisinin üzərinə 3-4 damcı sulfat turşusu, üçüncüsünün üzərinə isə bir qədər qatı natrium-hidroksid məhlulu əlavə

etməli. Məhlulların hər birinin üzərinə bir qədər natrium-sulfit Na_2SO_3 məhlulu əlavə etməli. Birinci sınaq şüşəsində qara-qonur rəngli manqan IV oksid çökəcək, ikincisində məhlul rəngsizləşəcək, üçüncüsündə isə yaşıl rəngli manqanat ionu MnO_4^{2-} alınacaq. Gördüklərinizə əsasən reaksiya tənliliklərini yazın, oksidləşdirici və reduksiyaediciləri təyin edin

e) Üç sınaq şüşəsinin hərəsinə 2-3 ml kalium-permanqanat məhlulu əlavə etməli. Birincisinin üzərinə bir qədər su, ikincisinin üzərinə bir neçə damcı sulfat turşusu, üçüncüsünün üzərinə isə bir qədər qatı qələvi məhlulu əlavə etməli. Hər sınaq şüşəsinə bir qədər kalium-yodid KJ məhlulu töküüb çalxalamalı. Birinci sınaq şüşəsinə bir qədər qızdırmaq lazımdır.

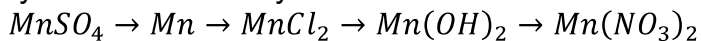
Müşahidələrə əsasən suallara cavab verin. Birinci sınaq şüşəsində alınan çöküntü nədir? İkinci sınaq şüşəsindəki məhlul nə üçün sarımtıl qonur rəngə boyandı? Üçüncü sınaq şüşəsindəki məhlulu yaşıl rəngə boyayan nədir?

Üçüncü sınaq şüşəsindəki kalium-yodidin KJ kalium-yodata KJO_3 qədər oksidləşdiyini nəzərə alaraq reaksiya tənliliklərini yazın.

Məsələ və çalışmalar

1. Manqan atomunun elektron quruluşunu yazın. Birləşmələrdə hansı oksidləşmə dərəcəsi göstərə biləcəyi haqda fikir söyləyin. Manqanın müxtəlif oksidləşmə dərəcəsi göstərdiyi birləşmələrinə misal göstərin.

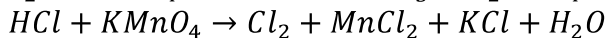
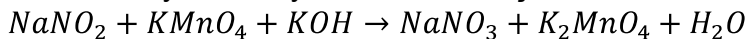
2. Aşağıdakı çevrilmələri aparmaq üçün lazım olan reaksiyaların tənliliklərini yazın:



3. 7,9 q kalium sulfitin neytral mühitdə oksidləşməsi üçün lazım olan kalium-permanqanatın kütləsini hesablayın.

4. Manqan (II) oksidin əsasi xassəsini, manqan IV oksidin amfoterliyini və manqan VII oksidin turşuluq xassəsini sübut edən reaksiya tənlikləri yazın.

5. Elektron balansı metodu ilə aşağıdakı oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını əmsallaşdırın:



6. Manqanı manqan III oksiddən silisiumla reduksiyasından almaq məqsədi ilə 20 kq texniki oksid götürülmüşdür. Nümunədə 5,2% digər qarışıqların olmasını nəzərə alaraq alınan manqanın kütləsini hesablayın.

3.15 Dəmir, kobalt, nikel

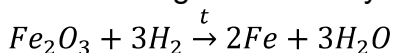
Dövri sistemin VIII qrupun əlavə yarımqrupunda yerləşən dəmir, kobalt və nikelin xarici elektron təbəqəsində 3d təbəqəsi tam dolmadığına görə bu elementlər d-elementləri adlanır.

Hər üçü birləşmələrdə əsasən +2 və +3 oksidləşmə dərəcələri göstərir.

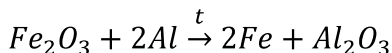
Təbiətdə dəmir yayılmasına görə alüminiumdan sonra ikinci yeri tutur. Dəmirə əsasən aşağıdakı mineralların tərkibində təsadüf olunur: maqnetit- Fe_3O_4 , hematit- Fe_2O_3 , pirit, siderit $FeCO_3$ və s. Dəmir canlı təbiətdə böyük əhəmiyyətə malikdir. O, qandakı hemoqlobinin mühüm tərkib hissəsidir.

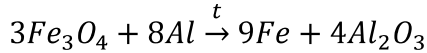
Alınması:

1. Dəmir oksidlərinin hidrogenlə reduksiyası ilə:

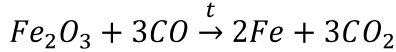


2. Dəmir oksidlərindən alüminotermiya üsulu ilə dəmiri reduksiya etməklə:

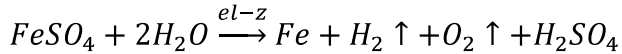




3. Dəmir oksidlərindən karbon(II) oksidlə reduksiya etməklə:

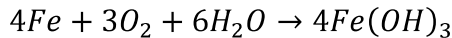


4. İkivalentli dəmir duzlarının suda məhlullarının elektrolizi ilə:



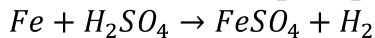
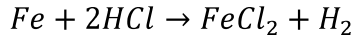
Fiziki xassələri: Hər üçü gümüşü ağ rəngli plastik metallardır. Digər metallardan fərqli olaraq, dəmir, kobalt və nikel maqnit xassəlidir.

Kimyəvi xassələri: Yüksək təmizlikli dəmir kimyəvi davamlı olmasına baxmayaraq, adi dəmir müxtəlif qarışıqlı olduğuna görə havada paslanır.

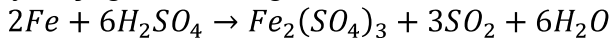


Co və Ni isə hava nəm olduqda belə dəyişirlər.

Fe duru *HCl* və *H₂SO₄*-də asan həll olur:



Adi şəraitdə Fe-ə qatı *H₂SO₄* təsir etmir, qızdırıldıqda isə reaksiya aşağıdakı kimi gedir:



Qatı *HNO₃*-də Fe passivləşir, lakin Ni nitrat turşusu ilə reaksiyaya daxil olur. Yəni, Fe, Co, Ni sırasında qatı *HNO₃*-ə davamlılıq azalır.

Hər üç metal qüvvətli kompleksmələğətiricidir.

Fe^{2+} ionunu vəsfi olaraq qırmızı qan duzunun köməyilə, Fe^{3+} ionunu isə sarı qan duzu və ya rodanid anionunun köməyilə təyin etmək olar.

Praktiki işlər

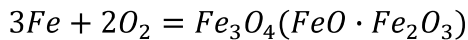
Dəmir

İş üçün lazım olan reaktivlər və ləvazimat

1. Sulfat turşusu. 2. Dəmir tozu. 3. Xlorid turşusu. 4. Nitrat turşusu. 5. Kalium-rodanid məhlulu. 6. Ammonium-rodanid məhlulu. 7. Natrium-hidroksid məhlulu. 8. Dəmir (II) sulfat məhlulu. 9. Ammonium-sulfid məhlulu. 10. Qırmızı qan duzu. 11. Dəmir (III) sulfat məhlulu. 11. Kalium-yodid məhlulu. 12. Natrium-sulfit məhlulu. 13. Sarı qan duzu. 14. Xlorlu su. 15. Kalium hidroksid. 16. Kobalt (II) nitrat. 17. Nikel xlorid məhlulu. 18. Distillə suyu. 19. Kalium nitrit. 20. Nikel nitrat məhlulu.

İş №99. Dəmirin yanması

Kağız üzərinə bir qədər narın dəmir tozu töküb, lampanın alovuna səpməli. Dəmirin parlaq alovla yanaraq ətrafa sıçramasına diqqət yetirməli. Bu zaman dəmir (II) oksid və dəmir (III) oksidin qarışığı əmələ gəlir.



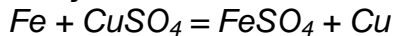
İş №100. Turşuların dəmirə təsiri

4 sınaq şüşələrinin birincisinə 2N xlorid turşusu, ikincisinə 2N sulfat turşusu, üçüncüsünə 2N nitrat turşusu, dördüncüsünə isə qatı sulfat turşusu tökməli. Sınaq şüşələrinin hər birinə azca dəmir tozu yerləşdirməli. Qatı sulfat turşusu olan sınaq şüşəsini ehtiyatla qızdırmalı. Reaksiyaların gedişini müşahidə etməli. Sınaq şüşələrinin hər birinə bir damcı 0,01 N kalium-rodanid və ya ammonium-rodanid məhlulu əlavə etməli.

Hansı sınaq şüşəsində qırmızı rəngli $Fe(CNS)_3$ alındığını qeyd etməli. Reaksiya tənliklərini yazmalı.

İş №101. Dəmirin mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsiri

Kolbaya mis (II) sulfat məhlulu töküb içərisinə dəmir parçası salmalı. Bir müddətdən sonra dəmirin üzəri cəhrayı mis metalı ilə örtülür. Əvəzetmə reaksiyası nəticəsində dəmir atomları məhlula keçərək misi əvəz edir.



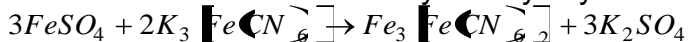
İş №102. Dəmir II sulfidin alınması

Sınaq şüşəsinə 3-4 ml dəmir (II) sulfat məhlulu tökməli, üzərinə bir qədər ammonium-sulfid məhlulu əlavə etməli. Qara rəngli dəmir (II) sulfid FeS çöküntüsünün alınmasının reaksiya tənliyini yazmalı.

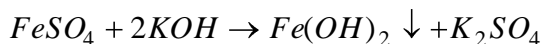
Alınmış çöküntünü üç hissəyə bölün və hər hissəni ayrı-ayrı sınaq şüşələrinə yerləşdirin. Birinin üzərinə duru HCl , ikincisinin üzərinə duru H_2SO_4 , üçüncüsünün üzərinə isə asetat turşusu əlavə etməli. Nə müşahidə etdiniz? Reaksiyaların tənliklərini yazın.

İş №103. Fe^{2+} ionunun təyini

a) Sınaq şüşəsinə 4-5 ml dəmir (II) sulfat $FeSO_4$ məhlulu tökməli, üzərinə azca kalium-heksasiano-ferrat (III)-qırmızı qan duzu məhlulu əlavə etməli. Alınan abı rəngli çöküntü Trunbul abısı adlanır. Reaksiya tənliyini yazın.



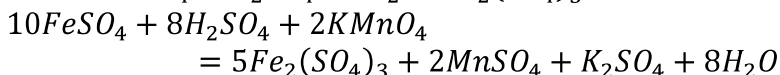
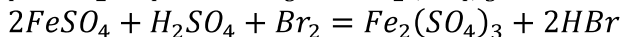
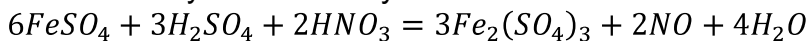
b) Sınaq şüşəsində dəmir (II) sulfat məhlulu üzərinə kalium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Yaşıl rəngli dəmir (II) hidroksid çöküntüsü alınır.



İş №104. Fe²⁺ ionunun Fe³⁺ ionuna oksidləşməsi

Üç sınaq şüşəsinin hər birinə 3-4 ml dəmir II sulfat məhlulu tökməli. Sınaq şüşələrinin hər birinə duru sulfat turşusu əlavə etməli. Birinci sınaq şüşəsinə 3-4 ml qatı nitrat turşusu töküb qaynayana kimi qızdırmalı. İkinci sınaq şüşəsinə bromlu su, üçüncüyə $KMnO_4$ və ya $K_2Cr_2O_7$ məhlulu əlavə etməli. Nə müşahidə etdiniz?

Reaksiya tənliklərini yazın:



Bu reaksiyalarda $FeSO_4$ hansı xassə göstərir?

İş №105. 3-valentli dəmir duzlarının hidrolizi

a) Sınaq şüşəsində dəmir III xloridi distillə suyunda həll etməli və lakmus kağızının köməyi ilə məhlulun mühitini təyin etməli. Hidroliz reaksiyasının molekulyar və qısa ion tənliklərini yazın.

b) Sınaq şüşəsində dəmir III xlorid məhlulunun üzərinə bir az qatı xlorid turşusu əlavə etməli. Məhlulun rəngində əmələ gələn dəyişikliyə diqqət yetirin və səbəbini izah edin.

c) Sınaq şüşəsində dəmir III xlorid məhlulu üzərinə soda məhlulu əlavə edin. Çöküntünün alınmasını qeyd edin və reaksiya tənliyini yazın.

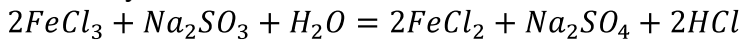
Dəmirin 2- valentli və 3-valentli duzlarının hidrolizini müqayisə edin.

İş №106. 3-valentli dəmir birləşmələrinin reduksiyası

a) Bir qədar dəmir (III) xlorid məhlulunun üzərinə hidrogen-sulfidli su əlavə etməli. Nə müşahidə etdiniz? Reaksiyanın tənliyini yazmalı. Məhlulda Fe^{2+} ionunun olduğunu necə sübut edərsiniz?

b) 3-4 ml dəmir (III) xlorid məhlulunun üzərinə 2-3 ml kalium-yodid məhlulu əlavə etməli. Məhlulun rənginin dəyişməsini izah etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

c) 3-4 ml dəmir (III) xlorid məhlulunun üzərinə bir qədar natrium-sulfit Na_2SO_3 məhlulu əlavə etməli. 3-valentli dəmirin 2-valentli dəmirə reduksiya olunmasını qırmızı qan duzu məhlulu ilə yoxlamalı.

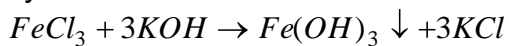


İş №107. Fe^{3+} ionunun təyini

a) Sınaq şüşəsinə 3-4 ml dəmir (III) xlorid məhlulu tökməli, üzərinə 2-3 damcı duru sulfat turşusu və azca sarı qan duzu məhlulu əlavə etməli. $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ tərkibli berlin abısının əmələ gəlməsini müşahidə etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

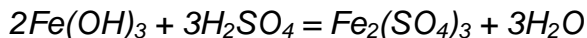
b) Sınaq şüşəsinə 3-4 ml dəmir (III) xlorid məhlulu tökməli, üzərinə bir qədar ammonium-rodanid NH_4CNS məhlulu əlavə etməli. Məhlulun tünd qırmızı rəngə boyanması səbəbinin dəmir (III) rodanid $Fe(CNS)_3$ olmasını bilərək reaksiya tənliyini yazmalı.

c) Sınaq şüşəsində 4-5 ml dəmir (III) xlorid $FeCl_3$ və ya dəmir (III) sulfat $Fe_2(SO_4)_3$ məhlulu üzərinə qələvi məhlulu əlavə etməli. Alınan çöküntünün rəngini qeyd etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

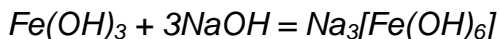


İş №108. Dəmir (III) hidrokşidin amfoter xassələri

a) Sınaq şüşəsində dəmir (III) hidrokşidin üzərinə sulfat turşusu əlavə etməli. Çöküntü həll olaraq dəmir (III) sulfat duzu alınır.

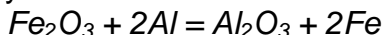


b) Sınaq şüşəsində dəmir (III) hidrokşidin üzərinə natrium-hidrokşid əlavə etməli. Çöküntü həll olaraq natrium-heksahidroksoferrit alınır.



İş №109. Dəmir (III) oksidin alüminium ilə qarşılıqlı təsiri

Qaba dəmir 3-oksidi tökməli və alüminium tozu əlavə edilərək qarışdırmalı. Maqnezium metalı yandırmalı və onun alovundan qarışığı yandıрмаq üçün qızışdırıcı kimi istifadə etməli. Reaksiya nəticəsində alınan dəmir yanaraq yüksək temperaturda əriyir.



İş №110. Qırmızı qan duzunun alınması

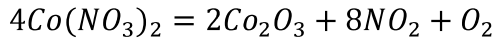
Sınaq şüşəsinə 2-3 ml sarı qan duzu $K_4[Fe(CN)_6]$ məhlulu tökməli, üzərinə bir neçə damcı xlorlu su əlavə etməli. Qırmızı qan duzu $K_3[Fe(CN)_6]$ alınması nəticəsində məhlulun rəngində əmələ gələn dəyişikliyə diqqət yetirməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

Kobalt və nikel

İş №111. Kobalt və nikelin oksidlərinin alınması və xassələri

a) *Kobalt 3-oksidi alınması.* Putaya bir qədər kobalt (II) nitrat $Co(NO_3)_2$ kristalları yerləşdirməli və qaz ayrılması

dayanana kimi qızdırmalı. Soyuduqdan sonra qalığı sınaq şüşəsinə keçirməli və üzərinə 2-3 ml qatı xlorid turşusu əlavə etməli. Ayrılan qazı iyinə görə təyin etməli.

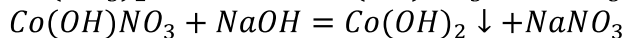
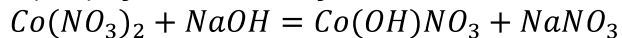


Kobalt (III) oksidin qatı xlorid turşusu ilə qarşılıqlı təsir reaksiyası tənliyini yazmalı. Alınan məhlulun rəngini qeyd etməli.

b) *Nikel (II) oksid və nikel (III) oksidin alınması.* Şüşə borunu üfüqi vəziyyətdə ştativə bərkidərək içərisinə bir qədər nikel (II) nitrat $Ni(NO_3)_2$ yerləşdirməli. Borunu bir qədər qızdırmalı. Qara rəngli nikel (III) oksidin alınmasını müşahidə etməli. Oksigenin ayrılmasını közərməmiş çöplə təsdiq etməli. Borunu, nikel (III) oksidin bozumontul-yaşıl nikel (II) oksidə çevrilənə qədər qızdırmalı. Qalığı sınaq şüşəsinə keçirib üzərinə 2-3 ml 2N xlorid turşusu tökməli. Nə müşahidə etdiniz? Reaksiya tənliyini yazmalı.

İş №112. Kobalt (II) hidroksid və nikel (II) hidroksidin alınması

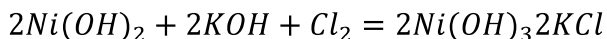
a) Sınaq şüşəsində 2-3 ml kobalt (II) nitrat $Co(NO_3)_2$ məhlulu üzərinə bir qədər natrium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Abı rəngli əsasi kobalt (II) nitrat $Co(OH)NO_3$ əmələ gəlir, onu qızdırdıqdan sonra çəhrayı rəngli kobalt (II) hidroksidin $Co(OH)_2$ çökməsini müşahidə etməli.



Kobalt (II) hidroksid qaldıqda oksidləşərək qəhvəyi rəngli kobalt (III) hidroksidə $Co(OH)_3$ çevrilir.

b) Sınaq şüşəsində 5-6 ml nikel 2-nitrat məhlulu üzərinə artıqlaması ilə kalium-hidroksid məhlulu əlavə etməli. Açıq-yaşıl rəngli nikel (II) hidroksidin $Ni(OH)_2$ çökməsini müşahidə etməli. Reaksiya tənliyini yazmalı.

Alınmış çöküntünün bir hissəsinə xlorid turşusu töküb həllolmasını müşahidə etməli. Digər hissənin üzərinə bir qədər xlorlu su əlavə etməli. Qara rəngli nikel (III) hidrokسيدin $Ni(OH)_3$ əmələ gəlməsini müşahidə etməli.



İş №113. Kobalt və nikelin kompleks birləşmələri

a) Sınaq şüşəsində 2 ml 2 valentli kobalt duzunun məhlulunun üzərinə 4-5 ml ammonium-rodanid məhlulu əlavə etməli. Bu zaman abı rəngli $(NH_4)_2[Co(CNS)_4]$ kompleks duzu əmələ gəlir. Məhlulun rəngini qeyd etməli. Məhlulun rəngi dəyişənə qədər üzərinə distillə suyu əlavə etməli. Daha sonra məhlulu qarışdıraraq üzərinə 2 ml spirt efir qarışığı əlavə etməli və rəngin dəyişməsinə yenə də müşahidə etməli.

b) Sınaq şüşəsinə 4-5 ml kobalt duzu (kobalt II xlorid və ya kobalt II nitrat) tökməli, üzərinə bir qədər ammonium-xlorid məhlulu və artıqlaması ilə ammonium-hidroksid əlavə etməli. Çəhrayı-qırmızı rəngli ikivalentli kobalt amiakatın alınmasına diqqət yetirməli və reaksiya tənliyini yazmalı.

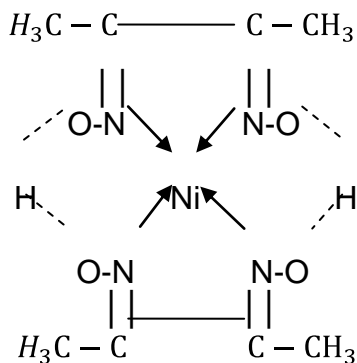
Alınmış məhlul üzərinə duru hidrogen-peroksid məhlulu əlavə etməli. Bu zaman ikivalentli kobalt üçvalentli kobalta oksidləşir və məhlulun rəngi saralır. $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ ionunun əmələ gəldiyini qeyd etməli.

c) Sınaq şüşəsində 3-4 ml 2 valentli kobalt duzunun məhlulunun üzərinə bir qədər kalium-nitrit KNO_2 kristalları atmalı. Bir neçə dəqiqədən sonra çöküntünün alınmasına və rəngin dəyişməsinə diqqət yetirməli. $K_3[Co(NO_2)_6]$ kompleks birləşməsinin alındığını nəzərə alaraq reaksiya tənliyini yazmalı.

d) Sınaq şüşəsində 2-3 ml nikel II sulfat məhlulu üzərinə ammonium-hidroksid məhlulunun artığı əlavə edilir. Əvvəlcə yaşıl rəngli əsasi duz alınır, sonra isə alınmış duz

hidroksidin artığında həll olur. $[Ni(NH_3)_6]SO_4$ kompleks birləşməsinin alındığına görə məhlul göy-bənövşəyi rəngə boyanır. Reaksiya tənliyini yazın.

e) Sınaq şüşəsinə 2-3 ml nikel duzunun məhlulu və 1 damcı dimetilqliksimin ammoniyakda məhlulunu tökməli. Bu zaman dimetilqliksimat xelat kompleksi alınır.



Qırıq-qırıq xətlə hidrogen rabitəsi göstərilmişdir. Bu reaksiyanın həssaslığı çox yüksək olduğu üçün nikelin çox cüzi miqdarını təyin etmək üçün istifadə edilir.

Məsələ və çalışmalar

1. Cu, Fe və Al ibarət ərintinin 6 q-nı xlorid turşusunda həll etdikdə 3,024 l (n.ş-də) H_2 və 1,86 q həll olmayan çöküntü ayrılır. Çöküntünün faizlə tərkibini tapın.
2. Dəmir üç oksidi dörd müxtəlif üsulla alın.
3. Dəmir (II) hidroksidi dəmir (III) hidroksiddən necə fərqləndirmək olar?
4. Suda həll olmayan qonur rəngli A maddəsi qızdırıldıqda iki oksid əmələ gətirməklə parçalanır. Oksidlərdən biri sudur. Digər oksid – B, kömürlə reduksiya olunaraq təbiətdə yayılmasına görə metallar arasında ikinci

yer tutan C metalını əmələ gətirir. A, B, C maddələrini tapın. Reaksiya tənliklərini yazın.

5. Dəmirin mislə ərintisinin artıqlaması ilə götürülmüş xlorid turşusu ilə qarşılıqlı təsiri zamanı 224 ml qaz (n.ş) ayrılır. Əgər ərintidə dəmirin kütlə payı 20% -dirsə, onda ərintinin kütləsini tapın. (Cavab: 2,8 q).

6. A duzu iki elementdən əmələ gəlmişdir, onun havada yanması zamanı ilk oksid bərk, qonur rəngli B və qaz şəkilli oksidlər əmələ gəlir. B oksidi, gümüşü – ağ rəngli C metalı ilə qızdırdıqda əvəzetmə reaksiyasına girir. A, B, C maddələrini tapın. Reaksiya tənliklərini yazın.

7. Fe, Ca, Cu-dən ibarət 28 q qarışığı artıq miqdarda götürülmüş suya daxil etdikdə 10 q həll olur. Qarışığın qalan hissəsi artıq miqdarda götürülmüş xlorid turşusuna daxil edildikdə onun daha 12 q-ı həll olur. Qarışıqda hər bir metal neçə qramdır?

8. Fe və Fe_2O_3 qarışığının 20 qramına artıq miqdarda götürülmüş xlorid turşusu ilə təsir etdikdə 4,48 l qaz (n.ş.) ayrıldı. Fe_2O_3 -ün ilkin qarışıqda kütlə payını (%-lə) hesablayın. Ar(Fe)=56; Ar(O)=16

9. Aşağıda göstərilən maddələrdən hansı dəmir II sulfatla reaksiyaya daxil olar: a) hidrogen-sulfid; b) hidrogen-xlorid; c) maqnezium; d) qalay; e) barium-xlorid; f) natrium-xlorid; k) mis II xlorid; l) natrium-hidroksid. Reaksiyaların molekulyar və qısa ion tənliklərini yazın.

10. Xrom və dəmir üçün hansı ifadələr doğrudur?

I. təbiətdə oksid şəklində rast gəlinir.

II. adi şəraitdə qatı nitrat turşusu bu metallara təsir etmir.

III. Nəmli havada paslanırlar.

IV. Oksidlərindən alüminium vasitəsilə reduksiya oluna bilərlər.

V. Bir çox birləşmələrdə +3 oksidləşmə dərəcəsi göstərilir.

ƏLAVƏLƏR

Cədvəl 1

15°C-də turşu və əsasların xüsusi çəkiləri və faizlə qatılıqları

Qat ilığı	Xüsusi çəki, q/sm ³						
	<i>HCl</i>	<i>HNO₃</i>	<i>H₂SO₄</i>	<i>CH₃COOH</i>	<i>KOH</i>	<i>NaOH</i>	<i>NH₃</i>
4	1,019	1,022	1,027	1,0052	1,033	1,046	0,983
8	1,039	1,044	1,055	1,0113	1,065	1,092	0,967
12	1,059	1,068	1,083	1,0171	1,100	1,097	0,953
16	1,029	1,093	1,112	1,0228	1,157	1,181	0,939
20	1,100	1,119	1,143	1,0284	1,176	1,225	0,926
24	1,121	1,145	1,174	1,0337	1,217	1,268	0,913
28	1,142	1,171	1,205	1,0338	1,263	1,310	0,903
32	1,163	1,198	1,238	1,0436	1,310	1,352	0,893
36	1,183	1,225	1,273	1,0481	1,358	1,395	0,888
40		1,251	1,307	1,0523	1,411	1,437	0,884
44		1,277	1,342	1,0562	1,460	1,478	
48		1,303	1,380	1,0598	1,511	1,519	
52		1,328	1,419	1,0631	1,569	1,560	
56		1,351	1,460	1,0660	1,616	1,601	
60		1,373	1,503	1,0685		1,643	
64		1,394	1,547	1,0707			
68		1,412	1,594	1,0740			
72		1,425	1,640	1,0747			
76		1,445	1,687	1,0748			
80		1,460	1,732	1,0742			
84		1,474	1,776	1,0726			
88		1,486	1,808	1,0696			
92		1,496	1,830	1,0644			
96		1,504	1,840	1,0553			
100		1,522	1,838				

Cədvəl 2

15⁰ C-də duzların faizlə qatılığı və sıxılıqları

Faizlə qatılıq	NaCl	Na ₂ CO ₃	BaCl ₂
1	1,005	1,009	-
2	1,013	1,019	1,016
4	1,027	1,040	1,034
6	1,04	1,061	1,063
8	1,056	1,082	1,072
10	1,071	1,103	1,092
12	1,086	1,124	1,113
14	1,101	1,145	1,134
16	1,116		1,156
18	1,132		1,179
20	1,148		1,203
22	1,164		1,228

Cədvəl 3

Müxtəlif temperaturda duzların həll olması (100q suda)
həll olan miqdar (qramla)

t ⁰ C	NaCl	NaNO ₃	Na ₂ NO ₄ 10H ₂ O	KNO ₃	K ₂ Cr ₂ O ₇
0	35,5	73,0	4,7	13,1	4,5
5	35,6	-	-		
10	35,7	80,2	8,9	21,5	8,1
14	35,8				
15					
20	35,9	88,0	19,2	31,8	12,5
25	36,0	92,7			
30	36,1	96,1	40,4	46,0	18,2
32,4			49,8		
40	36,4	104,9	48,2	64,4	25,9
50	36,8	113,1	46,8	85,9	35,0
60	37,2	128,7		110,0	45,3
70	37,8	135,8	44,4	138,0	56,7
80	38,1	148,1		168,8	69,8
90	39,0	161,1	42,9	203,6	82,5
100	39,3	181,7	42,6	246,0	102,0

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

1. H.Ə. Hüseynova, A.B. Ağayev, M.B. Babanlı, T.M. İlyasov və b. Qeyri-üzvi kimya praktikumu. Bakı universiteti nəşriyyatı 2001.
2. C.İ. Zülfüqarlı. Qeyri-üzvi kimya praktikumu. "Maarif nəşriyyatı". Bakı, 1979.
3. H.C. Ахметов. Неорганическая химия, М., «Высшая школа», 1968.
4. Г.П. Хомченко. Практические работы по неорганической химии и качественному анализу. Изд. «Высшая школа», 1972.
5. Г.П. Хомченко. Сборник задач и упражнений по химии. 2-е издание. Москва. «Новая волна», 2005.
6. Б.В. Некрасов. Основы общей химии. Т.1. (1973), Изд. «Химия» Москва.

Qeyri-üzvi kimya praktikumu

(Dərs vəsaiti)

Dərs vəsaitini hazırlayanlar:

Güllərli Güllü Hüseyn Əli qızı

**Kimya elmləri namizədi Heydər Əliyev adına Azərbaycan
Ali Hərbi Məktəbinin Elmi-tədqiqat bölmə rəisinin
köməkçisi- dosent**

Məmmədova Nərgiz Qədir qızı

**Kənd təsərrüfatı namizədi, dosent, Heydər Əliyev adına
Azərbaycan Ali Hərbi Məktəbinin Fundamental və Təbiət
Fənləri kafedrasının Kimya sisiləsinin rəisi, əməkdar
müəllim.**

İmrəliyeva Günel Eldar qızı

**Heydər Əliyev adına Azərbaycan Ali Hərbi Məktəbinin
Fundamental və Təbiət Fənləri kafedrasının laboratoriya
müdiri.**