**15-шы зертханалық жұмыс.**

**d- және кейбір р- металдар. Қасиеттері. Қосылыстары**

**МЕТАЛДАР ХИМИЯСЫ**

**МЕТАЛДАРДЫҢ ЖАЛПЫ ҚАСИЕТТЕРІ**

**Металдарға тән физикалық қасиеттер**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** металдардың электр өткізгіштігін анықтайтын құрылғы, мыс сымы, спирт шамы, әртүрлі металдар пластиналары. |

**1. Қыздырған кезде электрөткізгіштің өзгеруі.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 58 суреттегідей құрылғы жинаңдар. Суық мыс сымы арқылы әлсіз тұрақты ток жібергендегі және сымды 3 минут бойы спирт шамымен қыздырғандағы гальванометрдің көрсетуін жазып алыңдар. Байқалған құбылыстарды металдар |
| 58-сурет. Металдардың электрөткізгіштігін өлшеу | құрылысы туралы көзқарастар тұрғысынан түсіндіріңдер. |

**2. Металдардың салыстырмалы қаттылығын анықтау.** Металл пластиналарын алып бір-біріне сызып көріп олардың қаттылығын тексеріңдер. Ең қатты металдан бастап рет-ретімен орналастырыңдар. Қаттылығына байланысты берілген металл құрылысы туралы қандай қорытынды жасауға болады?

**73 жұмыс. Құймалар алу**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** тұрғы, мырыш, қалайы, қорғасын түйірлері, жанарғы, темір қасық, сызуға арналған қатты зат, тұз қышқылы, кәрлен табақша, парафин, электр плитасы немесе спирт шамы, керамикалық пластина, термометр, металл пластинасы. |

**1. Мырыш-қорғасын құймасын алу және оның** **қасиеттерімен танысу. (Топ болып жасалатын жұмыс).** Металдан жасалған отбақырашқа 3 г мырыш түйірлерін және 0,5 г қорғасын түйірлерін салып қыздырыңдар. Металдар балқығаннан кейін, оларды араластырып, сұйық құйманы темір қасыққа құйыңдар. Егер олардың атомдық радиустарының және кристалл торларының айырмашылықтарын ескерсек, осы металдардан құйманың қандай түрін алуға болады? Құйманы суытып, оның мырыш пен қорғасынға қарағанда беріктігін (сындырып көріңдер) және қаттылығын тексеріңдер. Құйманың беріктігі мен қаттылығының өзгеруін түсіндіріңдер.

Оларға тұз қышқылымен әсер ете отырып, мырыш пен құйманың химиялық белсенділігін салыстырыңдар, құймалар туралы жасаған қорытындыларыңды дәлелдеңдер.

**2. Третник алу және олардың қасиеттерін зерттеу.** **(Топ болып жасалатын жұмыс).**

Кәрлен табақшаға 0,5 г қалайы мен 2,5 г қорғасын салып, оның үстіне балқытылған парафин (не үшін?) құйып спирт шамымен қыздырыңдар. Балқығаннан кейін құйманы кәрлен пластинкаға құйыңдар. Алынған құйма-третниктің, қалайының, қорғасынның балқу температураларын салыстырыңдар. Бұл үшін олардың бірдей түйірлерін металл пластинасына салып қатар қойып, қыздырыңдар. Бұл металдар қандай ретпен балқиды?

**ғ 74 жұмыс. Металдар алу (Үш тәжірибенің біреуі орындалады)**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** ағаш көмірі, қорғасын (ІІ) оксиді, газ жанарғысы немесе басқа қыздырғыш құрал, мыс (ІІ) оксиді, көмір, сынауықтар, U-тәрізді түтік, 10% ZnSO4, көмір электродтары, кернеуі 12 В тұрақты ток көзі. |

**1. Тотықсыздандыру арқылы кендерден қорғасын алу.** Ағаш көмірінің кесегіне кішкене ойық жасап, оған қорғасын (ІІ) оксидін салыңдар. Қоспаны көмірде металдың жылтыр тамшылары пайда болғанша қыздырыңдар.

Реакция теңдеуін жазыңдар, оның ( G0 табу арқылы жүру мүмкіндігін дәлелдеңдер. Көміртек (ІІ) оксидінің тотықсыздандырғыштық қасиеті жоғары температурада қалай өзгереді?

**2. Мыстың алынуы.** Мыс(ІІ) оксиді мен көмірдің бірдей мөлшерін (барлығы 2 г-ға жуық болуы керек) жақсылап араластырып, құрғақ сынауыққа салыңдар да 15 минуттай қызарғанша қатты қыздырыңдар. Сынауықты суытып, оның ішіндегісін қағазға төгіп, алынған ұнтақтың түсі бойынша мыстың түзілгеніне көз жеткізіңдер.

Реакция теңдеуін жазыңдар, оның жүру мүмкіндігін есептеу арқылы дәлелдеңдер.

**3. Металдардың электр тогымен тотықсыздануы (электролиз).** U-тәрізді түтікті 10% ZnSO4 ерітіндісімен толтырып, оған көмір электродтарын салып, тізбектегі кернеуі 10-12 В болатын тұрақты электр тогінің көзімен қосыңдар. Мырыштың жылтыр кристалдарының түзілуі байқалғаннан кейін электролизді тоқтатыңдар. Анодта және катодта болатын реакция теңдеулерін жазыңдар. Мырыш кристалдарын қышқылда ерітіңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

**ғ 75 жұмыс. Металдардың химиялық қасиеттері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:**. мырыш, темір (ІІ), кадмий, қалайы (ІІ), мыс (ІІ), күміс тұздарының ерітінділері, мырыш тілімдері, темір және мыс сымдары, 1 М мырыш және мыс сульфатының ерітінділері, электролиттік көпір, калий хлоридінің қаныққан ерітіндісі, мырыш және мыс пластинасы, гальванометр, мыс сымдары, 100 мл химиялық стақандар, кәрлен табақша, фенолфталеин, натрий кесегі, концентрлі және сұйытылған күкірт қышқылы, темір, мырыш, қорғасын, алюминий, мыс, концентрлі және сұйытылған тұз және азот қышқылдары, спирт шамы, калий және натрий гидроксидтерінің концентрлі ерітінділері. |

**1. Кернеу қатары.** Сынауықтарға мырыш, темір (ІІ), кадмий, қалайы (ІІ), мыс (ІІ) және күміс тұздарының ерітінділерін (10 тамшы) құйып, өз тұзынан басқа ерітінділерге бірдей мырыш түйірін салыңдар. Мырыш бетінде не түзіледі? Реакция теңдеуін иондық түрде жазыңдар.

Тұз ерітінділеріне мырыштың орнына тазартылған темір, одан соң мыс сымдарын салыңдар. Темір мен мыс қандай металдарды ығыстырып шығарады?

Зерттелетін металдарды белсенділігі бойынша қатарға орналастырып, оларды кернеу қатарындағы орнымен салыстырыңдар. Қандай шамалардың негізінде металдардың белсенділік қатарын құруға болады? Естанд анықтау принципін түсіндіріңдер. Оқытушы көрсеткен бірнеше металдың активтігі бойынша орналасуын көрсетіңдер.

**2. Гальваникалық жұптың түзілуі.** Құрылғы жинап (59 сурет), бір стақанға 1 М мырыш сульфатын, екіншісіне 1М

|  |  |
| --- | --- |
|  | мыс сульфатын құйыңдар да, электролит көпірімен (қаныққан KCІ ерітіндісі толтырылған) жалғастырыңдар. Мыс және мырыш пластиналарын өздерінің тұздарына салып, оларды гальванометрмен жалғаңдар. Гальванометрдің көрсетуін бақылаңдар. Гальваникалық элементтің сызбанұсқасын құрастырыңдар. Сыртқы тізбектегі электрондардың ауысу |
| 59-сурет.  Гальваникалық элемент | бағытын көрсетіңдер. Ерітіндіде қандай иондар қай бағытқа қарай ауысады? |

Нәтижесінде электр тогы пайда болатын берілген гальваникалық элементтің қосынды химиялық реакция теңдеуін жазыңдар. Оның э.қ.к. есептеңдер.

**3. Металдардың суға, қышқылдарға, сілтілерге әсері.**

а)Кәрлен табақшаға су құйып, оған бір тамшы фенолфталеин ерітіндісін құйыңдар. Табақшаға су толтырылған сынауықтың саңылауын төмен қаратып салыңдар да, оның астына сүзгі қағазына оралған натрийдің кішкене кесегін салыңдар. Қандай газ бөлінеді? Реакция теңдеуін жазыңдар. Су неліктен қызарады?

Бұл жұмыста сүзгі қағазына орамай-ақ кальцийді қолдануға болады.

“Сутек” тақырыбындағы темірдің сумен әрекеттесуін естеріңе түсіріңдер.

б)Концентрлі және сұйытылған (1:2) күкірт қышқылының темірге, мырышқа, қорғасынға, алюминийге, мысқа әсерін анықтаңдар. Бұл үшін сынауыққа сәйкес металды салып, 1-2 мл қышқыл құйыңдар. Егер реакция суық күйінде жүрмесе немесе өте баяу жүрсе сынауықты қыздырыңдар. Реакция өнімін байқап, сәйкес реакция теңдеуін жазыңдар.

Осындай әдіспен концентрлі және сұйытылған азот және тұз қышқылдарының аталған металдарға әсерін зерттеуге болады. Ұқсас әрекеттесулер “Бейметалдар” тақырыбында жасалғандықтан, әрбір студент тәжірибені тек бір қышқылмен жасап, ал реакция теңдеулерін барлық қышқылдармен жазып шығулары керек.

в)Концентрлі сілті ерітіндісінің (NaOH немесе KOH) темірге, мырышқа, қорғасынға, алюминийге және мысқа әсерін зерттеңдер. Сәйкес реакция теңдеулерін жазып, кесте толтырыңдар.

**ғ 76 жұмыс. Металдар коррозиясы**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:**. Сынауықтар, магний хлориді, натрий гидроксиді, тұз қышқылы, темір шегелер, зімпара қағазы, калий гексацианоферраты (ІІІ) ерітіндісі, алюминий пластиналары, мыс (ІІ) хлориді және мырыш сульфаты ерітінділері, 0,2 н және 0,1 н күкірт қышқылы, натрий хроматының кристалдары, уланған және таттанған темір, азот қышқылы, мырыш және қалайы жалатылған темір, шыны таяқша. |

**1. Әртүрлі электролиттердегі темір коррозиясы.** 4 сынауыққа магний хлоридін, натрий гидроксидін, сұйытылған тұз қышқылын және дистилденген су құйыңдар. Әр сынауыққа зімпара қағазымен тазартылған темір шеге салыңдар. 10-15 минуттан соң шегені шығарып алып, олар салынған сұйықтыққа Fe2+ ионын анықтауға арналған реактивті қосыңдар (қызыл қан тұзы K3[Fe(CN)6] қарқынды көк түс береді). Сәйкес реакция теңдеуін жазыңдар.

**2. Мырыш және қалайы жалатылған темір коррозиясы.** Екі сынауыққа жартысына дейін дистилденген су құйыңдар да, әрқайсысына 2-3 тамшы сұйытылған күкірт қышқылын және K3[Fe(CN)6] ерітіндісін қосыңдар. Ерітіндіні шыны таяқшамен араластырып, біреуіне мырыш жалатылған темір, екіншісіне қалайы жалатылған темір салыңдар. Қай сынауықта металл пластиналардың шеттері көк түске боялады? Ерітіндіде Fe2+ ионының түзілу себебін түсіндіріңдер. Сутектік деполяризациямен Fe-Zn және Fe-Sn гальваникалық жұбы әсер еткендегі анодты және катодты процестердің теңдеулерін құрастырыңдар. Салыстыру үшін оттекті деполяризациямен Fe-Sn гальваникалық жұбының әсерінің сызбанұсқасын құрастырыңдар.

**3. Қорғаныш қабатының ролі.** Екі кішкене алюминий пластинкасын мыс (ІІ) хлориді мен мыс (ІІ) сульфаты ерітінділеріне батырыңдар. Қай сынауықта мыстың ығысқанын байқайсыңдар. Қандай газ бөлінеді? Реакция теңдеулерін жазыңдар. Хлор иондарының коррозия процесінің жылдамдығына әсерін түсіндіріңдер.

**4. Коррозияны тежеушілердің әсері.** Стақанға 10 мл 0,2 н күкірт қышқылын, екінші және үшінші стақанға 10 мл-ден 0,1 н күкірт қышқылын құйыңдар. Үшеуіне де 2-3 тамшы қызыл қан тұзының ерітіндісін қосыңдар. Екінші стақанға 2-3 түйір ингибитор-натрий хроматын салыңдар. Бірінші және екінші стақанға алдын-ала азот қышқылына батырылған темір түйірін, ал үшіншісіне-таттанған темір түйірін салыңдар. Байқалған құбылыстарға түсінік беріңдер.

**20. ҚАЛАЙЫ. ҚОРҒАСЫН**

**ғ 77 жұмыс. ҚАЛАЙЫ**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:**. қалайы, тамшурлар, тұз қышқылы (d=1,19 г/см3), күкірт қышқылы (d=1,84 г/см3), азот қышқылы (d=1,4 г/см3), 0,1 М темір (ІІІ) хлориді, калий гексацианоферраты (ІІІ), қалайы (ІІ) хлориді ерітінділері, 2 М натрий гидроксиді, 0,5 н висмут нитраты,  0,5 н қалайы (ІІ) хлориді. |

**1. Қалайының қышқылдармен әрекеттесуі.**

Үш сынауыққа қалайы түйірін салып, біріншісіне 2-4 тамшы концентрлі тұз қышқылын (d=1,19 г/см3), екіншісіне сондай мөлшерде күкірт қышқылын (d=1,84 г/см3), үшіншісіне  азот қышқылын (d=1,4 г/см3) қосыңдар. Осы қышқылдармен қалайы суық кезде қалай әрекеттеседі? Әр сынауықты қыздырып, қыздырған кезде осы қышқылдармен қалайының қалай әрекеттесетінін түсіндіріңдер.

- концентрлі тұз қышқылымен қалайы әрекеттескенде екі валентті қалайы қосылысы алынатынын;

- концентрлі күкірт қышқылымен қалайы әрекеттескенде төрт валенттіге дейін тотығатынын;

- концентрлі азот қышқылымен күрделі құрамды xSnO2LyH2O (-қалайы қышқылы түзілетінін ескере отырып, тотығу-тотықсыздану реакцияларын жазыңдар.

**2. Екі валентті қалайының тотықсыздандырғыштық қасиеті.**

1.Екі сынауыққа 1-3 тамшы темір (ІІІ) хлориді мен калий гексацианоферратын (ІІІ) құйыңдар. Екі сынауыққа да бірнеше тамшы қалайы (ІІ) хлоридін қосыңдар. Түсінің өзгеруін түсіндіріңдер. Басқа сынауықта неге түсі өзгермейді? Реакция теңдеуін жазыңдар.

2.Сынауыққа 2-3 тамшы қалайы (ІІ) хлоридін құйып, оған түзілген тұнба ерігенше 2 моль/л натрий гидроксидін қосыңдар. Алынған ерітіндіге 1-2 тамшы висмут тұзын қосыңдар. Қара тұнба-висмуттың бөлінгенін байқаңдар. Висмут тұзының сілтілік ортада қалайы хлоридімен тотықсыздану теңдеуін жазыңдар.

**78 жұмыс. ҚОРҒАСЫН**

**Денсаулыққа қауіпті! Қорғасын қосылыстары-улы!**

*Қорғасынның барлық қосылыстары улы. Сондықтан тәжірибе жасағанда абайлаңдар және жұмыс жасап болған соң қолдарыңды сабынмен жуыңдар.*

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:**. сынауықтар, спирт шамы, қорғасын, қорғасын (ІІ) нитраты, қорғасын (ІV) оксиді, жоса, сірке қышқылы, 2 н тұз, күкірт, азот қышқылдары, натрий гидроксиді (40%), 0,1 н калий йодиді, 0,5 н қорғасын ацетаты, натрий сульфиді. |

**1. Қорғасынның қышқылдарға әсері.**

Үш сынауыққа қорғасын түйірін салып, әрқайсысына 5-8 тамшы 2 н тұз, күкірт, азот қышқылдарын құйыңдар да, сынауықтарды спирт шамымен қыздырыңдар. Барлық сынауықта реакция жүре ме? Қандай газ бөлінеді? Ерітінділерді суытқаннан кейін әр сынауыққа 2-3 тамшы калий йодидін құйыңдар. Осы тәжірибенің негізінде қорғасын қандай қышқылда ерімейтіндігі туралы қорытынды жасаңдар. Реакция теңдеуін жазып, қорғасынның қышқылдарға әртүрлі әсерін түсіндіріңдер.

**2. Қорғасын (ІІ) және (ІV) оттекті қосылыстарын алу, олардың қасиеттері.**

1.Қорғасын (ІІ) нитраты ерітіндісіне ақ тұнба түскенше натрий хлориді ерітіндісін құйыңдар. Алынған тұнбаны екі сынауыққа бөліңдер. Бір бөлігіне 2 М азот қышқылын құйып, екіншісіне 2 М сілті ерітіндісін құйыңдар. Не байқалады? Қорғасын гидроксиді диссоциациясының сызбанұсқасын, қорғасын гидроксидінің қышқылда және сілтіде еру реакция теңдеулерін жазыңдар. Қорғасын гидроксидін еріту үшін неліктен тұз немесе күкірт қышқылын қолдануға болмайды?

2.Үш сынауық алып, олардың әрқайсысына қорғасын (ІІ) оксидін, қорғасын (ІV) оксидін, үшіншісіне жоса салыңдар да, әр сынауыққа 3-5 мл концентрлі тұз қышқылын құйыңдар. Сынауықты араластырып, қыздырыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар. Осы реакцияда қорғасын (ІІ) оксиді және жоса қандай қасиеттер көрсетеді?

3.PbO2 аздаған мөлшерін кәрлен табақшаға құйыңдар да, оған калий гидроксидін қосып қыздырыңдар. Қорғасын (ІV) оксидінің біртіндеп еруін бақылаңдар.

**3. Қорғасын тұздары және олардың қасиеттері.**

1. Қорғасын ацетатына калий йодидінің ерітіндісін құйып, қандай өзгеріс болатынын байқаңдар.

Тұнбаның жартысын стақанға құйып, оған 10**-**15 мл сірке қышқылды ортада су құйып қыздырыңдар. Алынған ерітіндінің түсі қандай? Байқалған құбылысты түсіндіріңдер.

2. Қорғасын ацетатының сулы ерітіндісіне аммоний сульфидін қосып, қорғасын сульфидін алыңдар. Тұнбаны бөліп алып оған 2 М азот қышқылын қосыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.