Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Биология және химия кафедрасы

Пірімова Э.Р.

Бейорганикалық химия (4 бөлім)

Әдістемелік нұсқаулар

Қостанай, 2014

ББК 24.1

П 29

Рецензенттер:

Ерғалиева Айжан Халиуллақызы, химия ғылымдарының кандидаты, ҚМУ-дың биология және химия кафедрасының доценті

Алтынбаева Лилия Шарифуллақызы, химия магистрі, ҚМУ-дың химия және биология кафедрасының аға оқытушысы

Авторы:

Пірімова Э.Р., биология және химия кафедрасының аға оқытушысы

Пірімова Э.Р. Бейорганикалық химия. Әдістемелік нұсқаулар аграрлық-биологиялық және инженерлік-техникалық факультеттерінің 1 курс білім алушыларының практикалық сабақтарына арналған.-Қостанай: А.Байтұрсынов атындағы ҚМУ, 2014.- 26 б.

Әдістемелік нұсқаулар аграрлық-биологиялық және инженерлік-техникалық факультеттерінің 1 курс білім алушылары үшін теориялық мағлұматтар мен бақылау тапсырмаларынан тұрады.

Аграрлық-биологиялық факультетінің әдістемелік кеңесінде бекітілген,

\_\_ . \_\_ . 2014 ж. хаттама № \_\_

©Пірімова Э.Р., 2014

Мазмұны

Кіріспе.......................................................................................................................... 4

Практикалық сабақ № 1

Сутектік көрсеткіш. Тұздар гидролизі ………….......................………...……….. 5

Практикалық сабақ № 2

Ерігіштік көбейтіндісі ………………………………………................................... 7

Практикалық сабақ № 3

Тотығу-тотықсыздану реакциялары………………............................................... 11

Практикалық сабақ № 4, 5

Электрохимиялық процестер………….................................................................. 17

Практикалық сабақ № 6

Комплексті қосылыстар…………………..........................................…………..... 20

Бақылау және емтихан сұрақтары……………….............................................…. 24

**Кіріспе**

Химия қоршаған ортаны зерттейтін жаратылыстану ғылымдарына жатады. Химияның зерттеу объектісі – заттар. Химия заттардың құрамын, қасиеттерін және өзгерістерін зерттейді. Сонымен қатар ол заттардың өзгерістерге ұшырауы барысында байқалатын физикалық құбылыстарды да зерттейді. Мысалы: реакция нәтижесінде жылудың бөлінуі мен сіңірілуін, ерітінділердің электрөткізгіштігінің өзгеруін, қайнау және қату температураларының төмендеуін және жоғарлауын, химиялық энергияның электр энергиясына айналуын және т.б.

Химия өнеркәсіпте зор роль атқарады. Химия және мұнай өңдеу өнеркәсіптері, қара және түрлі түсті металлургия экономиканың дамуына орасан ықпал жасайды. Химия өнеркәсіптері өндіретін маңызды материалдарға жатады: темірдің алуан түрлі құймалары, түрлі-түсті және қымбат бағалы металдар, құрылыс материалдары (цемент, шыны, асбест, гипс, бояғыш заттар, т.б.), каучук және резина, пластмассалар мен полимерлер, синтетикалық және жасанды талшықтар, қағаз, дәрі-дәрмектердің басым көпшілігі, жуғыш заттар (сабындар, шампуньдер, жуғыш ұнтақтар, т.б.), тыңайтқыштар, пестицидтер – ауылшаруашылық өндірісінде өсімдіктердің өнімділігін арттыратын және өсімдіктердің ауруларымен күресуге қолданылатын әртүрлі химиялық заттар. Қазіргі уақытта химияның жетістіктерін тамақ өндірісінде де кең пайдаланады (белсенді тағам қоспалары, өнімнің дәмін және сыртқы түрін жақсартатын тағам қоспалары, консерванттар, антиоксиданттар, т.б.).

Химия – экспериментпен тығыз байланысқан ғылым. Химияның маңызды мақсаттарының бірі - керекті қасиеттерге ие жаңа заттарды синтездеу әдістерін зерттеп табу. Белгілі химиялық қосылыстардың саны орасан көп: ХХ ғасырдың аяғында олардың саны он миллионға жетті.

Әдістемелік нұсқаның әрбір тақырыбында оқытылатын курстың маңызды тарауларын қарастыра отырып, өзін тексеруге арналған бақылау сұрақтары келтірілген, сондай-ақ типтік есептер шығару үшін бақылау тапсырмалары берілген.

Ұсынылатын әдебиеттер

1. Бiрiмжанов Б.А., Нұрахметов Н.Н. Жалпы химия. – Алматы: Мектеп, 1993.

2. Омаров Т.Т., Танашева М.Р. Бейорганикалық химия. – Алматы: Дәуір, 2008.–544 б.

3. Қарсыбеков М.Ә. Анорганикалық химия. – Алматы: Ғылым, 2005.

4. Сағынаев А.Т., Төремұратова Г.Т. Химия есептерін шығарып үйренейік.- Алматы: Баспа, 1996.

5. Шоқыбаев Ж., Бегалиев Ж. Жалпы химия практикумы. – Алматы: Рауан, 1994.

**Практикалық сабақ № 1**

**Тақырыбы:** Сутектік көрсеткіш. Тұздар гидролизі

**Мақсаты:** Ортаның қышқылдығы, сутектік көрсеткіш және тұздар гидролизі туралы ұғымды қалыптастыру.

**Сабақтың жоспары**

1. Бақылау сұрақтары бойынша әңгімелесу.

2. Есеп шығару.

3. Мәнжазбаларды қорғау.

4. СӨЖ орындауын тексеру.

5. АБ( тест).

**Бақылау сұрақтары**

1. Сутектік көрсеткіш дегеніміз не? Оны қалай есептейді?

2. Қандай химиялық процесті гидролиз дейді?

3. Гидролиздің мәні неде?

4. Қандай тұздар күшті гидролизденеді?

5. Қандай тұздар гидролизденбейді? Неге?

6. Қандай факторлар және олар қалай гидролизге әсер етеді?

7. Әрбір сулы ерітіндінің ортасын қалай сипаттауға болады?

8. Қышқыл және негіздердің қандай теорияларын білесіз?

9. Қандай жағдайда электролит ерітінділерінде алмасу реакциялары қайтымсыз жүреді?

10. Күшті электролит ерітінділерінің ерекшелігі неде?

**Есептер мен жаттығулар**

1. Берілген тұздардың қайсысы суда еріген кезде сілтілік орта көрсетеді Na2SO4, CaCO3, BaCl2, Na2S. Жауабыңызды реакция теңдеулерімендәлелдеңіз.

2. KNO3, NaNO3, Cu(NO3)2, Al(NO3)3 тұз ерітінділері берілген. Қандай ерітінділерде Н+ ионының концентрациясы ОН- ионының концентрациясына тең болады? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

3. Неге Na2SO3 және Na2S ерітінділерінің ортасы сілтілік, ал ZnSO4 және NH4NO3 ерітінділерінің ортасы қышқылды болады. Жауабыңызды иондық және молекулалық теңдеулермен көрсетіңіз.

4. Гидролиздің қандай жағдайларында қышқылдық және негіздік тұздар түзіледі? Сәйкесті реакциялардың ионды-молекулалық теңдеуін келтіріңіз.

5. MgSO4, K2SO3 ерітінділерінің рН мәні қандай (7 көп немесе аз)? Реакциялардың теңдеуін көрсетіңіз.

6. Индикатор арқылы BeCl2 және BaCl2 ерітінділерін ажыратуға бола ма? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

7. Берілген тұздардың қайсысы толық гидролизденеді Cr2(SO4)3, Fe2S3, AlCl3? Жауабыңызды реакция теңдеулерімен дәлелдеңіз.

**Глоссарий**

* **Сутектік көрсеткіш рН –** теріс таңбамен алынған сутек ионы концентрациясының оңдық логарифмі.
* **Буферлік ерітінділер –** қышқылдың немесе негіздің аз мөлшерін қосқанда ерітіндінің рН мәні өзгермейтін немесе аз өзгеретін ерітінділер. Буферлік ерітінділер ретінде әлсіз қышқыл және оның тұздарының қоспасы алынады (СН3СООН + СН3СООNа) немесе әлсіз негіз және оның тұздарының қоспасы (NH4ОН + NН4СI), немесе әртүрлі орынбасу дәрежедегі көпнегізді қышқыл тұздары( NаН2РО4 + Nа2НРО4).
* **Тұздар гидролизі –** тұздардың су әсерінен ыдырауы, нәтижесінде бейтарап әлсіз электролиттер түзіледі.
* **Гидролиз дәрежесі –** тұздардың гидролизденген молекула санының жалпы еріген молекула санына қатынасы.

**Блиц - тест**

1. Қандай тұздар катион бойынша гидролизденеді?

А) натрий сульфаты;

В) мыс сульфаты;

С) натрий карбонаты;

Д) алюминий сульфиді;

Е) натрий хлориді.

2. Берілген екі электролиттерден (а немесе б) сулы ерітіндіде күштірек болады? (жақшада қышқылдық константасы берілген).

1) NH3∙ H2O + H2O ↔ (5∙ 10-10) (а)

CH3COO- + H2O ↔ (2∙ 10-5) (б)

2) CO2-3 + H2O ↔ (6∙10-11) (а)

NH3∙ H2O + H2O ↔ (5∙10-10) (б)

3) NH+4 + H2O ↔ (5∙10-10) (а)

Be2+ ∙ H2O +H2O ↔ (3∙ 10-7) (б)

Жауаптар

А) а; В) б; С) күштері бірдей; Д) білмеймін.

3. Толық диссоциациялану жағдайында концентрациясы 0,01 моль/л КОН ерітіндісінде сутек ионының концентрациясы:

А) 10-12 моль/л

В) 0,01 моль /л

С) 10-2 моль/л

Д) 10-3 моль/л

Е) ерітінді сілтілік болғасын, сутек иондары болуы мүмкін емес.

4. Электрлиттің диссоциациялану дәрежесі 95 %. Енгізілген 120 молекулалардың қаншасы диссоциацияланады:

А) 4

В) 44

С) 114

Д) 120

Е) 60

5.Көпнегізді қышқыл мен негіздер бірнегізділерге қарағанда қалай диссоциацияланады?

А) бір сәтте;

В) өте баяу;

С) сатылы;

Д) диссоциацияланбайды;

Е) дұрыс жауабы жоқ.

6. Барий карбонатының тұз қышқылымен әрекеттесуінің қысқартылған иондық теңдеуі:

А) Ва2+ + 2СI- = ВаСI2

В) Ва2+ + CО32- +2Н+ + 2СI- = Ва2+ + CО32- +2НСI

С) ВаСО3 + 2Н+ = Ва2+ + CО2 + Н2О

Д) 2Н+ + СО32- = Н2СО3

Е) дұрыс жауабы жоқ

**Әдебиеттер**

1. Ж.Ә.Шоқыбаев, З.О. Өнербаева т.б. Бейорганикалық химия практикумы “Мер-Сал” баспа үйі. Алматы 2003.

2. М.Ә. Қарсыбеков, Н.М. Қарсыбекова. Анорганикалық химия Алматы «Ғылым» 2005.

3. Ж. Бегалиева. Практикум по химии. Алматы: КазККА.2004.

4. Практикум по неорганической химии, Бабич Л.В. и др. М.1991.

5. Н.Л. Глинка. Сборник упражнений и задач по общей химии. М. 2003

6. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина М., 2003.

7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

8. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина М., 2003.

9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

10. Бірімжанов Б.А., Нұрахметов Н.Н. Жалпы химия. Алматы. Ана тілі, 1992.

**Практикалық сабақ № 2**

**Тақырыбы:** Ерігіштік көбейтіндісі.

**Мақсаты:** Ерігіштік көбейтіндісі туралы ұғымды қалыптастыру.

**Сабақтың жоспары**

1. Бақылау сұрақтары бойынша әңгімелесу.

2. Есеп шығару.

3. Мәнжазбаларды қорғау.

4. СӨЖ орындауын тексеру.

5. АБ( тест).

**Бақылау сұрақтары**

1. Ерігіштік көбейтіндісі дегеніміз не?

2. Гетерогенді тепе-теңдік.

3. Тұнбалардың еру жағдайы.

**Есептер мен жаттығулар**

1.Қаныққан ерітіндінің 500 мл 0,94∙10-3 г АgCI бар. Осы тұздың ерігіштік көбейтіндісін есептеңіз.

2. Концентрациясы 2∙10-3 моль/л күміс нитраты ерітіндісінің 20 мл және концентрациясы 1∙10- 4 моль/л калий хроматы ерітіндісінің 30 мл араластырылған. Тұнба түседі ме?

3. Кальций карбонатының 180С ерігіштігі 163∙10-4. Ерігіштік көбейтіндісін есептеңіз.

4. Барий хроматының ерігіштік көбейтіндісі 2,3 ∙10-10. 1 л қаныққан ерітіндіде осы заттың қанша г бар?

5. Неге Na2SO3 және Na2S ерітінділерінің ортасы сілтілік, ал ZnSO4 және NH4NO3 ерітінділерінің ортасы қышқылды болады. Жауабыңызды иондық және молекулалық теңдеулермен көрсетіңіз.

6. Гидролиздің қандай жағдайларында қышқылдық және негіздік тұздар түзіледі? Сәйкеті реакциялардың ионды-молекулалық теңдеуін келтіріңіз.

7. MgSO4, K2SO3 ерітінділерінің рН мәні қандай? Реакциялардың теңдеуін көрсетіңіз.

8. Индикатор арқылы BeCl2 және BaCl2 ерітінділерін ажыратуға бола ма? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

9. Берілген тұздардың қайсысы толық гидролизденеді Cr2(SO4)3, Fe2S3, AlCl3? Жауабыңызды реакция теңдеулерімен дәлелдеңіз.

**Глоссарий**

* **Фаза -** жүйенің басқа бөліктерінен жанасу беті арқылы бөлінген құрамы мен қасиеттері бірдей жүйенің бөлігі.
* **Жүйе -** қоршаған ортадан ажыратылған затпен немесе зат қоспасымен толтырылған кеңістік бөлігі.
* **Электролиттік диссоциация –** суда еру немесе балқу процестерінде оң және теріс ион түзілуімен жүретін электролит молекулаларының ыдырауы.
* **Диссоциация дәрежесі (α) –** иондарға ыдыраған молекулалар санының ерітіндідегі молекулалардың жалпы санына қатынасы.
* **Вант-Гоффтың изотонды коэффициенті –** бұл электролитті диссоциация нәтижесінде ерітіндідегі бөлшек санының ұлғаюы. Росм = ί СRT.
* **Оствальдтың сұйылту заңы –** ерітінді сұйық болған сайын әлсіз электролиттің диссоциациялану дәрежесі жоғары болады. К = α2 ∙ С.
* **Сутекті көрсеткіш рН –** сутек иондарының концентрациясының теріс оңдық көрсеткіші.
* **Буфер ерітінділер –** қышқыл немесе негіздің аз мөлшерін қосқанда рН мәні өзгермейтін ерітінділер. (СН3СООН + СН3СООNа), (NH4ОН + NН4СI), (NаН2РО4 + Nа2НРО4).
* **Ерігіштік көбейтіндісі –** қаныққан ерітіндіде аз еритін зат иондар концентрацияларының көбейтіндісі тұрақты шама (ЕК).
* **Сутектік көрсеткіш рН –** теріс таңбамен алынған сутек ионы концентрациясының оңдық логарифмі.
* **Буферлік ерітінділер –** қышқылдың немесе негіздің аз мөлшерін қосқанда ерітіндінің рН мәні өзгермейтін немесе аз өзгеретін ерітінділер. Буферлік ерітінділер ретінде әлсіз қышқыл және оның тұздарының қоспасы алынады (СН3СООН + СН3СООNа ) немесе әлсіз негіз және оның тұздарының қоспасы (NH4ОН + NН4СI), немесе әртүрлі орынбасу дәрежедегі көпнегізді қышқыл тұздары( NаН2РО4 + Nа2НРО4).
* **Тұздар гидролизі –** тұздардың су әсерінен ыдырауы, нәтижесінде бейтарап әлсіз электролиттер түзіледі.
* **Гидролиз дәрежесі –** тұздардың гидролизденген молекула санының жалпы еріген молекула санына қатынасы.

**Блиц - тест**

1. Протолиз реакциясында бірінші реагенттің функциясын көрсетіңіз.

1) HF +HNO3 ↔ H2NO+3 +F-

2) CH3COOH + HCl ↔ CH3COOH+2 + Cl-

3) C2H5OH + NH+4 ↔ C2H5OH+2 + NH3

4) HClO4 + H2SO4 ↔ H3SO+4 + ClO-4

5) NH3 + C2H5OH ↔ NH+4 + C2H5O-

Жауаптар:

А) Қышқыл. С) Непротолит. В) Негіз. Д) Амфолит.

2. Протолиттің қабысқан бөлшегінің формуласын жазып, зарядын анықтаңыз.

1) СH3COO- 5) HClO

2) NH3∙H2O 6) Fe3+ ∙ H2O

3) N-3 7) PO3-4

4) HSO-4 8) H3AsO4

Жауаптар:

А) 2- В)1- С) 0 Д) 2+

3. Берілген екі электролиттерден (а немесе б) сулы ерітіндіде күштірек болады? (жақшада қышқылдық константасы берілген).

1) NH3∙H2O + H2O ↔ (5. 10-10) (а)

CH3COO- + H2O ↔ (2. 10-5) (б)

2) CO2-3 + H2O ↔ (6.10-11) (а)

NH3∙ H2O +H2O ↔ (5.10 -10) (б)

3) NH+4 + H2O ↔ (5.10 -10) (а)

Be2+ ∙H2O +H2O ↔ (3. 10-7) (б)

Жауаптар

А) а. В) б. С) күштері бірдей. Д) білмеймін.

4. Толық диссоциациялану жағдайында концентрациясы 0,01 моль/л КОН ерітіндісінде сутек ионының конценрациясы:

А) 10 -12 моль/л

В) 0,01 моль /л

С) 10 -2 моль/л

Д) 10-3 моль/л

Е) ерітінді сілтілік болғасын, сутек иондары болуы мүмкін емес.

5. Электрлиттің диссоциациялану дәрежесі 95 %. Енгізілген 120 молекулалардың қаншасы диссоциацияланады:

А) 4

В) 44

С) 114

Д) 120

Е) 60

6. Көпнегізді қышқыл мен негіздер бірнегізділерге қарағанда қалай диссоциацияланады?

А) бір сәтте;

В) өте баяу;

С) сатылы;

Д) диссоциацияланбайды;

Е) дұрыс жауабы жоқ.

7. Барий карбонатының тұз қышқылымен әрекеттесуінің қысқартылған иондық теңдеуі:

А) Ва2+ + 2СI- = ВаСI2

В) Ва2+ + CО32- +2Н + + 2СI- = Ва2+ + CО32- +2НСI

С) ВаСО3 + 2Н+ = Ва2+ + CО2 + Н2О

Д) 2Н+ + СО32- = Н2 СО3

Е) дұрыс жауабы жоқ.

**Әдебиеттер**

1. Ж.Ә. Шоқыбаев, З.О. Өнербаева т.б. Бейорганикалық химия практикумы. “Мер-Сал” баспа үйі. Алматы 2003.

2.М.Ә. Қарсыбеков, Н.М. Қарсыбекова. Анорганикалық химия. Алматы «Ғылым» 2005.

3. Ж. Бегалиева. Практикум по химии. Алматы КазККА. 2004.

4. Л.В Бабич и др. Практикум по неорганической химии. М.1991.

5. Н.Л. Глинка. Сборник упражнений и задач по общей химии. М.2003.

6. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина М., 2003.

7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1988.

8. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина М., 2003.

9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1988.

10. Бірімжанов Б.А., Нұрахметов Н.Н. Жалпы химия. Алматы. Ана тілі, 1992.

**Практикалық сабақ № 3**

**Тақырыбы:** Тотығу-тотықсыздану реакциялары.

**Мақсаты:** Тотығу дәрежесі, электрондық баланс, электрон-иондық баланс және ТТР жіктелу принциптері туралы ұғымды қалыптастыру.

**Сабақтың жоспары**

1. Бақылау сұрақтары бойынша әңгімелесу

2. Есеп шығару

3. Мәнжазбаларды қорғау.

4. СӨЖ орындауын тексеру.

5. АБ( тест)

**Бақылау сұрақтары**

1. Тотығу дәрежесі дегеніміз не? Оның ТТР маңызы.

2. ТТР анықтама беріңіз. Олардың ерекшелігі неде?

3. ТТР қандай түрлерін білесіз?

4. Қандай заттар тотығу-тотықсыздану екідайлылығын көрсетеді? Мысал келтіріңіз.

6. Реакция кезінде тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың тотығу дәрежесі қалай өзгереді?

7. ТТР теңдеулерін құру үшін қандай әдістер қолданады?

8. Ионды-электрондық әдіс қандай ережеге негізделген?

9. ТТР жүруіне реакцияның ортасы қалай өзгереді?

10. ТТР бағытын алдын ала анықтауға болады?

11. Д.И. Менделеевтің периодты жүйесіндегі элементтердің жай заттары ең күшті тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді?

12. Кең қолданатын тотықтырғыш және тотықсыздандырғыштарды атаңыз.

13.Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың эквиваленттері қалай анықталады?

**Рефераттар тақырыбы**

1. ТТР қолдануы

2. ТТР жіктелуі

3. Тотықтырғыштар.

4. Тотықсыздандырғыштар.

**Есептер мен жаттығулар БӨЖ**

1. Электрондық баланс құрып, реакция теңдеуінде коэффициенттерді қойыңыздар:

а) HNO3 + С →СО2 + NO + H2O;

б) HNO3 + AsH3 →H3AsO4 + NO2 + H2O;

в) HNO3 + P + H2O →H3PO4 + NO;

г) HNO3 + CuS →Сu(NO3)2 + H2SO4 + NO + H2O;

д) MnO2 + K2CO3 + KNO3 →K2MnO4 + KNO2 + CO2;

е) K2CrO4 + (NH4)2S + H2O →Сr(OH)3 + KOH + NH4OH + S.

2. Реакция теңдеулерін жазыңыз:

а) КI + КNO2 + Н2SO4 =

б) КNO2 + КМnО4 + Н2SO4 =

3. Ионды-электронды әдісті қолданып, келесі сызбанұсқаны қолданып, реакцияның иондық және молекулалық теңдеулерін құрыңыз:

а) СIO3¯ + NO2¯→ CI¯ + NO3¯

б) МnO42¬ + Н2О → МnO4¯ + МnO2 + OH¯

4. КСIO4 эквивалентін анықтаңыз, егер бұл зат реакция процесінде а) КСI б) СI2 дейін тотықсызданатын болса.

5. Күкіртсутектің 2 л децимольді ерітіндісін күкірт қышқылының қатысында тотықтыру үшін 1 л 14,7 г К2Сr2O7 бар ерітіндінің қандай көлемі қажет? Жауабы: 1,33 л.

6. Қандай ортада КМnO4 тотықтырғышы аз жұмсалады? Неге?

7. ТТР теңдеуін аяқтаңыз, қай атом немесе ион тотықтырғыш, қайсысы тотықсыздандырғыш қасиетін көрсетеді:

а) KNO3 → KNO2 + ……

б) AgNO3 → AgNO2 + NO2 + ……

в) NH4NO3 → N2O + ……

**Глоссарий**

* **Тотығу-тотықсыздану реакциясы -** элементтердің тотығу дәрежесі өзгере жүретін реакциялар.
* **Тотығу дәрежесі (т.д.) –** химиялық қосылыстағы атомның формальді электр заряды.
* **Тотығу –** электрондарды беру процесі. Аl0 – 3е → Аl3+.
* **Тотықсыздану –** электрондарды қосып алу процесі. S0 + 2е-→S-2.
* **Тотықтырғыш –** электрондарды қосып алып, өздері тотықсызданатын заттар. Күшті тотықтырғыштар: F2, О2,О3, Н2О2, СI2 (әсіресе сулы ерітінділерде), НNO3, КМnO4 (әсіресе қышқылды ортада), К2Сr2О7, СrО3, РbO2, НСIO4.
* **Тотықсыздандырғыш –** электрондарды беріп, өзі тотығатын зат. Күшті тотықсыздандырғыш: барлық металдар және кейбір бейметалдар. (Н2, С), Н2S, НСI.
* **Молекулааралық ТТР –** тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыш әртүрлі заттар болады.
* **Молекулаішілік ТТР –** тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыш бір зат болады.
* **Стандартты электродты потенциал φ0** – 25 0С температурада иондар концентрациясы 1моль/л тұз ерітіндісіне металды батырғанда металл және ерітінді арасындағы потенциалдар айырымы.
* **Нернст теңдеуі:**

мұндағы:

φ0 – процестің стандартты электродтық потенциалы;

R - мольдік газ тұрақтысы;

Т – абсолютті температура.

* **Дисмутация (диспропорциялау) –** бір элемент атомы бір тотығу дәрежесінде тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш ретінде болатын ТТР.
* **Конмутация (синпропорциялау) –** бір элемент атомы әртүрлі тотығу дәрежесінде тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш ретінде болатын ТТР.

**Блиц – тест**

1. Қайсысы ТТР жатады:

А) NaJ + AgNO3 → NaNO3 + AgJ;

В) J2 + HNO3 → NO + H2O + HJO3;

С) Na2CO3 + HNO3 → NaNO3 + CO2 + H2O;

Д) Na2S + AgNO3 → NaNO3 + Ag2S;

Е) KOH + HCI → KCI + H2O.

2. Тотығу процесі:

А) Сu2+ → Cu0;

В) Fe2+ → Fe3+;

С) S2+ → S0;

Д) C4+ → C2+;

Е) B3+ → B0.

3. Са(НSO4)2 қосылысында күкірттің тотығу дәрежесі:

А) 0

В) +2

С) +4

D) +6

E) – 2

4. Тотықсыздану процесі:

А) Fe+2 → Fe+3;

В) S-2 → S0;

С) CI+5 → CI+7;

Д) S+4 → S+6;

Е) Н+1 → Н0.

5. Сулы ерітіндідегі жартылай реакция теңдеуін құрыңыз. Теңдеудің оң жағындағы коэффициенттерінің қосындысын есептеңіз.

1) MnO4− → Mn2+;

2) Cr2O72− → Cr3+;

3) SO42¬ → SO2;

4) NO3¬ → NO2.

А) 1 В) 2 С) 3 Д) 5 Е) 9

6. Тотығу-тотықсыздану реакциясының түрі:

1) Сu(NO3)2 (қ) → CuO (қ) + NO2 (г) + O2(г);

2) Br2 (ер) + KOH (ер) → KBr (ер) + KBrO (ер) + H2O;

3) (NH4)2Cr2O7(қ) → Cr2O3 (қ) + N2(г) + H2O;

4) Cl2 (ер) + I2 (қ) + H2O → HIO3 (ер) + HCl (ер).

А) Молекулааралық ТТР.

В) Молекулаішілік ТТР.

С) Дисмутация (диспропорциалау).

Д) Конмутация.

Е) Дұрыс жауабы жоқ.

7. Реакцияның иондық теңдеуін құрыңыз. Теңдеудегі стехиометриялық коэффициенттердің қосындысын есептеңіз.

1) Zn + KOH (арт) + H2O =

2) KMnO4 + H2SO4 + K2SO3 =

3) Cu + H2SO4 (конц) =

4) K2Cr2O7 + H2SO4 + FeSO4 =

А) 7 В) 8 С) 10 Д) 15 Е) 23 Ж) 36

8. Тотықтырғыштың эквивалентті массасын (г/моль) есептеңіз.

1) Zn + KOH (арт) + H2O =

2) KMnO4 + H2SO4 + K2SO3 =

3) Cu + H2SO4 (конц) =

4) K2Cr2O7 + H2SO4 + FeSO4 =

А) 17 В) 18 С) 31,6 Д) 49 Е) 6 3

9. Тотықсыздандырғыштың эквивалентті массасын (г/моль) есептеңіз.

1) Zn + KOH (арт) + H2O =

2) KMnO4 + H2SO4 + K2SO3 =

3) Cu + H2SO4 (конц) =

4) K2Cr2O7 + H2SO4 + FeSO4 =

А) 9 В) 17 С) 32 Д) 32,5 Е) 79 Ж)152 З)166

10. Стандартты жағдайда реакцияның бағытын анықтаңыз.

1) 2[Cr(OH)6]3– + 4OH– + 3Br2(ер) = 2CrO42– + 6Br– + 8H2O

φ0{ CrO42– / [Cr(OH)6]3– } = - 0,16 В.

φ0{ Вr2 / Вr ¬ } = + 1,09 В.

2) 2CrO42– + 2OH– + 8H2O = 2[Cr(OH)6]3– + 3H2O2

φ0{ CrO42– / [Cr(OH)6]3– } = - 0,16 В.

φ0{ Н2О2 / ОН ¬ } = + 0,94 В.

3)CuS (қ) + Н2SO4 + H2O2 = CuSO4 + S(қ) + 2Н2О

φ0{ SO42– ( Сu 2+)/ СuS } = - 0,62 В.

φ0{ Н2О2 / H2О } = + 1,76 В.

4) К2Cr2O7 + 14 HCI = 2CrCI3 + 3CI2 + 7 H2O + 2KCI

φ0{ Cr2O72– / Cr3+ } = + 1,33 В.

φ0{ CI2 / CI ¬ } = + 1,33 В.

А) тура реакция жүреді;

В) кері реакция жүреді;

С) реакция екі бағытта жүреді;

Д) дұрыс жауап жоқ.

**Есеп шығару мысалы**

**Мысал 1**

Реакция өнімдерінде күкірттің тотығу дәрежесін анықтаңыз.

SCl2О + Н2О (арт.) =

Жауабы:

А) –ІІ Б) 0 В) +ІІ Г) +І

**Шешімі**

SlVC12О → SlV02 . Н2О

Жауабы: Г

**Мысал 2**

Реакция теңдеуінде стехиометриялық коэффициентерінің қосындысын табыңыз.

SC12O + Н2O(арт.) =

Жауабы:

А) 6 Б) 7 В) 8 Г) 11

**Шешімі**

SCl2O + 2 Н2О = 2 HCl + SО2 . Н2О

Жауабы: А

**Мысал 3**

Электрондық баланс әдісін қолданып реакция теңдеуінде коэффициенттер қойыңыз. Тотықтырғыштың және тотықсыздандырғыштың мольдік массасын анықтаңыз.

HNO3 + H2S → NO + S + H2O

**Шешімі**

Реакция кезінде тотығу дәрежесін екі элемент өзгертеді: азот және күкірт:

HN+5O3 + H2S-2 → N-2O + S0 + H2O

Азоттың тотығу дәрежесі төмендейді (тотықтырғыштың тотықсыздануы) +5 тен +2 дейін (3е қабылданды). Күкірттің тотығу дәрежесі жоғарылайды (тотықсыздандырғыштың тотығуы) -2 ден 0 дейін (2е берілді):

N+5 +3e → N+2 2

S-2 -2e → S0 3

Табылған көбейткіштер реакция теңдеуіне енгізіледі:

2HNO3 + 3H2S → 2NO + 3S + 4H2O

Тотықтырғыштың эквиваленттік факторы ƒэ(HNO3)=1/3, тотықсыздандырғыштікі ƒэ(H2S)=1/2; M (HNO3)= 63 г/моль; M (H2S) = 34 г/моль. Сәйкесінше, ( ) 3 *M HNO* Мэ(HNO3) = 1/3 ∙ 63 г/моль = 21 г/моль; Мэ (H2S) = 1/2 ∙ 34 г/моль = 17 г/моль.

**Әдебиеттер**

1. Ж.Ә. Шоқыбаев, З.О. Өнербаева т.б. Бейорганикалық химия практикумы “Мер-Сал” баспа үйі. Алматы 2003.

2. М.Ә. Қарсыбеков, Н.М. Қарсыбекова. Анорганикалық химия. Алматы «Ғылым» 2005.

3. Ж. Бегалиева.Практикум по химии. Алматы КазККА. 2004.

4. Л.В Бабич и др. Практикум по неорганической химии. М.1991.

5. Н.Л. Глинка. Сборник упражнений и задач по общей химии. М. 2003.

6. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина М., 2003.

7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

8. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина М., 2003.

9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

10. Бірімжанов Б.А., Нұрахметов Н.Н. Жалпы химия. Алматы. Ана тілі, 1992.

**Практикалық сабақ № 4, 5**

**Тақырыбы:** Электрохимиялық процестер.

**Мақсаты:** Электродтық потенциал, электролиз, гальваникалық элемент, металдар коррозиясы туралы ұғымды қалыптастыру.

**Сабақтың жоспары**

1. Бақылау сұрақтары бойынша әңгімелесу.

2. Есеп шығару.

3. Мәнжазбаларды қорғау.

4. СӨЖ орындауын тексеру.

5. АБ( тест).

**Бақылау сұрақтары**

1. Тотығу дәрежесі дегеніміз не? Оның ТТП маңызы.

2. ТТР анықтама беріңіз. Олардың ерекшелігі неде?

3. ТТП қандай түрлерін білесіз?

4.Қандай заттар тотығу-тотықсыздану екідайлылығын көрсетеді? Мысал келтіріңіз.

5. Реакция кезінде тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың тотығу дәрежесі қалай өзгереді?

6. ТТР теңдеулерін құру үшін қандай әдістер қолданады?

7. Ионды-электрондық әдіс қандай ережеге негізделген?

8. ТТР жүруіне реакцияның ортасы қалай өзгереді?

9. ТТР бағытын алдын ала анықтауға болады?

10. Д.И. Менделеевтің периодты жүйесіндегі элементтердің жай заттары ең күшті тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді?

11. Кең қолданатын тотықтырғыш және тотықсыздандырғыштарды атаңыз.

12. Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың эквиваленттері қалай анықталады?

**Рефераттар тақырыбы**

1. ТТР қолдануы

2. ТТР жіктелуі

3. Тотықтырғыштар.

4. Тотықсыздандырғыштар.

**Есептер мен жаттығулар БӨЖ**

1. Берілген заттардың сулы ерітінділерінің электролизін инертті электродтарда жүргізгенде қандай өнім болады: а) AgNO3 б) KBr в) Na2SO4?

2. Тазартылмаған мыста никель және күміс қоспалары бар. Мыстың электрлік рафинирлеуін жүргізгенде осы қоспалармен не болады?

3. Мырыш сульфатының сулы ерітіндісінің электролизін көрсетіңіз, егер: а)анод -цинк; б) анод көмір.

4. Темір мыспен жанасқанда түзілетін коррозиялық гальваникалық элементтің схемасын құрыңыз, егер бұл жанасу әртүрлі ортада жүретін болса: а) қышқылды орта; б) сулы орнтада. Элементтің анодында және катодында жүретін процестерді көрсетіңіз.

5. Fe – Ni жұбынан қай металл сірке қышқылының сұйытылған ерітіндісінде ериді? Қай металда оттегі бөлінеді?

7. Темірмен немесе мырышпен жанасқанда магнийді коррозиясы күштірек болады? Коррозия процесінің сызбанұсқасын көрсетіңіз.

8. Стандартты электродты потенциалдарын қолданып, никельден жасалған бұйымдарды коррозиядан қорғау үшін протектор ретінде қандай металдарды қолдануға болады?

10. 40 минут ішінде күші 2А электролиз жүргізгенде катодта белгісіз металдың 4,542 г бөлінді. Осы металл эквивалентінің мольдік массасын анықтаңыз.

**Глоссарий**

* **Электролиз –** электролиттің ерітіндісі немесе балқымасы арқылы тұрақты электр тоғын өткізгенде электродта жүретін тотығу-тотықсыздану процесі.
* **Электрохимиялық процестер –** энергияның химиялық және электрлік формаларының өзара айналу процестері.
* **I текті электродтар –** өз тұзының ерітіндісіне батырылған металдан тұратын, катионмен қайтарылытын электродтар. Мысалы, Сu/Сu2+, Zn/Zn2+.
* **II текті электродтар –** электрод металының беті осы металдың аз еритін тұзымен жабылған және бұл металл сәйкес аниондары бар жақсы еритін электролитінің ерітіндісіне батырылған. Мысалы, *Ag* /*AgCl*, *KCl*; *Hg*/*Hg*2*Cl*2, *KCl*.
* **Стандартты электродты потенциал –** қалыпты жағдайда 1 тең болатын электродтың потенциалы.
* **Гальваникалық элемент –** химиялық реакцияның энергиясы электр энергиясына айналатын жүйе.
* **Коррозия –** металдардың және олардың балқымаларының қоршаған орта әсерінен өздігінен бұзылу процесі.
* **Эрозия –** металдардың және олардың балқымаларының физикалық фактор әсерінен өздігінен бұзылу процесі

**Блиц-тест**

1. Калий сульфатының сулы ерітіндісінің электролизі кезінде катодта қандай процесс жүреді?

А. К+ + ℮ → К0

В. 2Н2O - 4℮ → O2 + 4Н+

C. 2Н2O + 2℮ → Н2 + 2O2-

D. 4H+ - 4℮ → O2 + 2Н2O

2. Концентрациялары бірдей болған кезде қай металдың катионы бірінші болып тотықсызданады?

A. Fe2+

B. Сu2+

С Ag+

3. Калий хлоридінің сулы ерітіндісінің толық электролизі кезінде 2,8 л газ бөлінеді. Катодта қандай газ және қандай көлемде (қ.ж.)?

A. 2,8 л O2

B. 5,6 л Н2

C. 2,8 л Н2

D. 5,6 л O2

4. Заттардың қайсысы оның ерітіндісінің және балқымасының электролизі кезінде бірдей өнім береді?

A. СuСl2

B. КВг

C. NaOH

D. мұндай заттар болмайды

5. Өндірісте электролиз жүргізу үшін қолданатын арнайы ыдыстар.

A. Конвертор

B. Электролизер

C. Электрод

D. Электрофорез

6. Анодта органикалық қышқыл тұздарының сулы ерітіндісінің электролизі кезінде қандай процестер жүреді:

A. 2RCOO" - 2℮ → R - R + СO2

B. 4OН~ - 4℮ → 2Н2O + O2т

C. 2RCOO" - 2℮ → R - СО- R + O2т

D. 2RCOO" - 2℮ → 2R - О- R + 2СОт

7. Кальций хлориді ерітіндісінің электролизі кезінде катодта 5,6 г сутек бөлінді. Анодта қандай газ бөлінді және оның массасы қандай?

A. 198,8 г С12

B. 89,6 г O2

C. 243,6 г С12O

D. 102,2 г НСl

**Әдебиеттер**

1. Ж.Ә. Шоқыбаев, З.О. Өнербаева т.б. Бейорганикалық химия практикумы “Мер-Сал” баспа үйі. Алматы 2003.

2. М.Ә. Қарсыбеков, Н.М. Қарсыбекова. Анорганикалық химия. Алматы «Ғылым» 2005.

3. Ж. Бегалиева. Практикум по химии. Алматы. КазККА. 2004.

4. Л.В. Бабич и др. Практикум по неорганической химии. М., 1991.

5. Н.Л. Глинка. Сборник упражнений и задач по общей химии. М., 2003.

6. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина. М., 2003.

7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

8. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина. М., 2003.

9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

10. Бірімжанов Б.А., Нұрахметов Н.Н. Жалпы химия. Алматы. Ана тілі, 1992.

**Практикалық сабақ № 6**

**Тақырыбы:** Комплексті қосылыстар.

**Мақсаты:** Комплексті қосылыстардың аталуы, жіктелуі және изомериясы туралы ұғымды дамыту. Комплексті қосылыстардың иондарын анықтай білуге үйрету.

**Сабақтың жоспары**

1. Бақылау сұрақтары бойынша әңгімелесу.

2. Есеп шығару.

3. Мәнжазбаларды қорғау.

4. СӨЖ орындауын тексеру.

5. АБ( тест).

**Бақылау сұрақтары**

1. Координациялық теорияның негізгі қағидалары қандай?

2. Комплекс түзушінің координациялық саны деген не?

3. Комплексті қосылыстың ішкі сферасын түзетін нелер?

4. Комплекс түзушінің сыртқы сферасын түзетін қандай иондар?

5. Комплексті қосылыстарды қалай атайды?

6. Комплексті қосылыстарда изомерияның қандай түрі кездеседі?

**Рефераттар тақырыбы**

1. Комплексті қосылыстардың жіктелуі мен изомериясы.

2. Комплексті қосылыстардың иондарын анықтау.

3. Комплекс қосылыстарындағы химиялық байланыстың табиғаты туралы қазіргі көзқарастар.

4. Координациялық теорияның негіздері.

**Есептер мен жаттығулар БӨЖ**

1. Берілген қосылыстарда комплексті ионның зарядын, тотығу дәрежесін, комплекс түзушінің координациялық санын көрсетіңіз. [Сu(NH3)4]SO4, К2[РtCI6], К[Аg(СN)2]. Ерітіндіде осы заттардың диссоциациясын жазыңыз.

2. [ Fе(СN)6 ]4- комплексті ионының тұрақсыздық константасын жазыңыз.

3. Берілген комплекстерде комплекстүзушінің қай орбитальдары химиялық байланыс түзуге қатысады [Fе(NH3)4]2+ және [Fе(СN)6]4-. Комплекстердің құрылымын көрсетіңіз.

4. Комплексті катион, анион және бейтарап комплексті бөлшектерге мысал келтіріңіз.

5. Комплексті қосылыстарды атаңыз:

а) [Сr(Н2О)6]Сl3; б) [Со(NH3)5SO4]Br; в) К[Аg(СN)2].

6. Комплекстердің құрылымын және магниттік қасиеттерін көрсетіңіз:

а) К2[СоСl4]; б) [Со(Н2О)6] Сl2.

7. Қандай тұздардан калийдің гексацианоферратын алуға болады? Реакция теңдеуін жазыңыз.

8. Негіздердің қайсысы күштірек: Сu(ОН)2 немесе комплексті [Сu(NH3)4](ОН)2? Неге?

9. Диамминкүміс (I) нитратының ерітіндісіне калий иодидін қосқанда тұнба түседі, ал калий хлоридін қосқанда түзілмейді. Неге?

10. Берілген комплекстерде комплекс түзушінің қай орбитальдары химиялық байланыс түзуге қатысады [Zn(NCS)4]2- және [Аg(СN)2]- ? Бұл комплекстер диамагнитті немесе парамагнитті?

**Глоссарий**

Комплексті қосылыстардың құрылысы мен қасиеттерін Швейцария ғалымы Альфред Вернер ұсынған (1893 ж) координациялық теория жақсы түсіндіреді. Бұл теорияның негізгі қағидалары мынадай:

1. Комплексті қосылыстардағы басты орын комплекс түзушінің үлесіне тиеді. Комплекс түзуші көбінесе оң зарядталған металл иондары болады.

2. Комплекс түзшінің маңайына теріс зарядталған аниондар немесе электронейтрал молекулалар – лигандалар орналасады.

3. Комплекс түзушінің маңайына орналасқан немесе координацияланған лигандалардың жалпы саны комплекс түзушінің координациялық саны деп аталады.

4. Комплекс түзуші мен лигандалар комплексті қосылыстың ішкі сферасын түзеді.

**Блиц - тест**

1. Тетраамин мырыш (ІІ) ионының [Zn(NН3)4]2+ геометриялық пішіні:

а) жазық квадрат; ә) октаэдр; б) түзу сызықты; в) тетраэдр; г) жазық үшбұрыш.

2. Диамин күміс (І) ионының [Аg(NН3)2]+ геометриялық пішіні:

а) түзу сызықты; ә) жазық үшбұрыш; б) тетраэдр; в) жазық квадрат; г) октаэдр.

3. Комплекс түзуші sp3 гибридтелген күйде болатын ион:

а) [Zn (NН3)4]2+

ә) [Zn(NН3)2]2+

б) [Zn(NН3)6]2+

в) [Аg(СN)2]-

г) [(АІ(ОН)3)6]3-

4. Лигандалары тек аммиак молекулаларынан тұратын комплексті қосылыстар қалай аталады:

а) аммиакаттар;

ә) аминаттар;

б) аминдер;

в) аммиакты қосылыстар.

5. Ішкі сфераның құрамында бір ғана комплекс түзуші болатын қосылыстар қалай аталады:

а) бір ядролы;

ә) ядросыз;

б) бір компонентті;

в) бір жүйелі.

**Әдебиеттер**

1. Ж.Ә. Шоқыбаев, З.О. Өнербаева т.б. Бейорганикалық химия практикумы “Мер-Сал” баспа үйі. Алматы 2003.

2. М.Ә. Қарсыбеков, Н.М. Қарсыбекова. Анорганикалық химия. Алматы «Ғылым» 2005.

3. Ж. Бегалиева. Практикум по химии. Алматы. КазККА. 2004.

4. Л.В. Бабич и др. Практикум по неорганической химии. М.1991.

5. Н.Л. Глинка. Сборник упражнений и задач по общей химии. М.2003.

6. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина. М., 2003.

7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

8. Задачи и упражнения по общей химии под ред. Н.В. Коровина. М., 2003.

9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия // учеб. 2-ое изд., перераб.и доп. М.: Высшая школа, 1988.

10.Бірімжанов Б.А., Нұрахметов Н.Н. Жалпы химия. Алматы. Ана тілі, 1992.

**РБ №1 бағдарламасы**

**1 Химияның негізгі түсініктері мен заңдары**

Химия пәні. Материя және қосылыстар туралы түсінік. Массаның және энергияның сақталу заңы. Зат мөлшері. Химияның негізгі стехометриялық заңдары: құрам тұрақтылық заңы, эквиваленттер заңы, еселік қатынас заңы, көлемдік қатынас заңы. Идеал газ заңдары: Бойль-Марриот, Гей-Люссак. Шарль заңдары, біріккен газ заңы, Авогадро заңы.

**2 Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары**

Бейорганикалық қосылыстардың жіктелуі. Оксидтер. Негіздер. Қышқылдар. Тұздар. Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары арасындағы генетикалық байланыс. Химиялық реакциялардың жіктелуі.

**3 Атом құрылысы**

Атомның күрделі құрылысы туралы көзқарастардың дамыту. Электрондардың кванттық сандары. Электрондық формулалар. Атом ядросының құрылысы. Радоактивтілік. Ядролық реакциялар.

**4 Д.И.Менделеевтің периодтық заңы және элементтердің периодтық жүйесі** Периодтық заңның ашылуы. Элементтердің периодтық жүйесінің құрылымы. Элементтердің периодтық қасиеттері. Периодтық заңның маңызы.

**5 Химиялық байланыс**

Химиялық байланыстың табиғаты. Ковалентті байланыс. Молекулалардың кеңістіктегі құрылысы. Валенттік байланыс әдісі. Молеклалық орбитальдар әдісі. Иондық байланыс. Металдық байланыс. Молекулааралық әрекеттесу. Сутектік байланыс. Заттардың агрегаттық күйі. Кристалдық тор түрлері.

**РБ №2 бағдарламасы**

**1 Химиялық реакция жүруінің заңдылықтары. Химиялық процестердің энергетикасы**

Ішкі энергия және энтальпия. Термодинамиканың бірінші заңы. Химиялық реакцияның энергетикалық эффектілері. Термохимиялық заңдар. Энтропия. Термодинамиканың екінші және үшінші заңдары. Гиббс энергиясы.

**2 Химиялық кинетика**

Химиялық реакцияның жылдамдығы. Әрекеттесуші массалар заңы. Вант-Гофф ережесі. Реакция жылдамдығының константасы және оның температураға тәуелділігі. Активтендіру энергиясы. Аррениус теңдеуі. Катализ және катализаторлар. Химиялық тепе-теңдік. Химиялық тепе-теңдік константасы.

**3 Ерітінділердің жалпы қасиеттері**

Ерітінділер қасиеттері. Диффузия және осмос. Ерігіштік. Қанаққан, қанықпаған және аса қаныққан ерітінділер. Идеал ерітінділер. Ерітінді бетіндегі будың қысымы және құрамы. Рауль заңы. Ерітіндінің кристалдануы және қайнауы. Криоскопия және эбуллиоскопия. Сольватация. Су – еріткіш. Су молекулаларының электронды құрылысы және молекулаларының структурасы. Судың иондық көбейтіндісі. Сутектік көрсеткіш. Еріген заттардың электролиттік диссоциациясы. Күшті және әлсіз электролиттер. Электролиттің диссоциациялану дәрежесі мен константасы. Сұйылту заңы. Тұздар гидролизі. Гидролиздің константасы мен дәрежесі. Сатылы гидролиз. Қайтымды және қайтымсыз гидролиз. Ерігіштік көбейтіндісі. Қышқылдар және нгіздер теориясы. Аррениус, Бренстед-Лоури, Льюис теориялары.

**4 Тотығу-тотықсыздану реакциялары. Комплексті қосылыстар**

Тотығу-тотықсыздану реакциялары, олардың жіктелуі. Тотығу-тотықсыздану реакцияларын теңестіру әдістері. Комплексті қосылыстар, құрылысы, жіктеруі, аталуы.

**Емтихан бағдарламасы**

1. Химиядағы атом-молекулалық ілім. Негізгі химиялық түсініктер: атом, молекула, жай зат, химиялық қосылыс.

2. Химиялық элемент. Изотоптар. Моль, мольдік масса, мольдік концентрация.

3. Химияның негізгі стехометриялық заңдары: құрам тұрақтылық заңы, эквиваленттер заңы, еселік қатынас заңы, көлемдік қатынас заңы.

4. Идеал газ заңдары: Бойль-Мариот, Гей-Люссак. Шарль заңдары, біріккен газ заңы, Авогадро заңы.

5. Бейорганикалық қосылыстардың жіктелуі. Оксидтер. Негіздер. Қышқылдар. Тұздар. Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары арасындағы генетикалық байланыс. Химиялық реакциялардың жіктелуі.

6. Атомның күрделі құрылысы туралы көзқарастарды дамыту. Электрондардың кванттық сандары. Электрондық формулалар. Атом ядросының құрылысы. Радоактивтілік. Ядролық реакциялар.

7. Сутек атомы. Атомның квант-механикалық моделі. Квант сандары. Атомдық орбитальдар.

8. Атомдардың электрондық қабатының толтырылуы. Паули принципі, Хунд ережесі.

9. Электрондық қабаттардың периодтылығы. Электрондардың орбиталь энергиясы. Электронға жақындық және иондану энергиясы. Элементтердің электртерістілігі.

10. Периодтық заңнаң қазіргі тұжырымдамасы.

11. Периодтылықтың себебі.

12. Элементтердің периодтық жүйесінің құрылымы. Элементтердің периодтық қасиеттері. Периодтық заңның маңызы.

13. Химиялық байланыс, оның түрлері.

14. Химиялық байланыстың сипаттамалары: энергиясы, ұзындығы, полюстілігі, бағытталуы мен қанығуы.

15. Валенттік байланс әдісі (ВБ). Молекулалық орбиталь әдісі (МО). Негізгі қағидалары.

16. Иондық байланыс.

17. Металдық байланыс.

18. Молекулааралық әрекеттесу. Сутектік байланыс.

19. Заттардың агрегаттық күйі. Кристалдық тор түрлері.

20. Ішкі энергия және энтальпия.

21. Термодинамиканың бірінші заңы.

22. Химиялық реакцияның энергетикалық эффектілері.

23. Термохимиялық заңдар.

24. Энтропия.

25. Термодинамиканың екінші және үшінші заңдары.

26. Гиббс энергиясы.

27. Химиялық реакцияның жылдамдығы.

28. Әрекеттесуші массалар заңы.

29. Вант-Гофф ережесі.

30. Реакция жылдамдығының константасы және оның температураға тәуелділігі.

31. Активтендіру энергиясы. Аррениус теңдеуі.

32. Катализ және катализаторлар.

33. Химиялық тепе-теңдік. Химиялық тепе-теңдік константасы.

34. Ерітінділер қасиеттері.

35. Диффузия және осмос.

36. Ерігіштік.

37. Қаныққан, қанықпаған және аса қаныққан ерітінділер.

38. Идеал ерітінділер.

38. Ерітінді бетіндегі будың қысымы және құрамы.

39. Рауль заңы.

40. Ерітіндінің кристалдануы және қайнауы.

41. Криоскопия және эбуллиоскопия.

42. Сольватация. Су – еріткіш.

43. Су молекулаларының электронды құрылысы және молекулаларының құрылымы.

44. Судың иондық көбейтіндісі.

45. Сутектік көрсеткіш.

46. Еріген заттардың электролиттік диссоциациясы.

47. Күшті және әлсіз электролиттер.

48. Электролиттің диссоциациялану дәрежесімен константасы. Сұйылту заңы.

49. Тұздар гидролизі. Гидролиздің константасы мен дәрежесі. Сатылы гидролиз. Қайтымды және қайтымсыз гидролиз.

50. Ерігіштік көбейтіндісі.

51. Қышқылдар және негіздер теориясы. Аррениус, Бренстед-Лоури, Льюис теориялары.