Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Биология және химия кафедрасы

Пірімова Э.Р.

Бейорганикалық химия (3 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.- 20 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

Бейэлектролиттердің сұйытылған ерітінділерінің қасиеттері ……….................. 5

Практикалық сабақ № 2

Ерітінділер концентрациясы ………….................................................................... 9

Практикалық сабақ № 3

Электролиттік диссоциация. Ион алмасу реакциялары........................................ 14

**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:** Бейэлектролиттердің сұйытылған ерітінділерінің қасиеттері

**Мақсаты:**Ерітінділердің физика-химиялық теориясының негізгі қағидаларымен, ерітінділердің жалпы қасиеттерімен таныстыру

**Сабақтың жоспары**

1. Бақылау сұрақтары бойынша әңгімелесу

2. Есеп шығару

3. Мәнжазбаларды қорғау.

4. СӨЖ орындауын тексеру.

5. АБ( тест)

**Бақылау сұрақтары**

1. Ерітінділердің физикалық теориясының негізгі қағидалары

2. Ерітінділердің химиялық теориясы

3. Ерітінділердің физика-химиялық теориясының негізгі қағидалары

4. Су қасиеттерінің аномальділігі неде?

5. Сулы және сусыз ерітінді дегеніміз не?

6. Ерітінділердің жіктелуі?

7. Заттарды сұйық еріткіштерде еріткенде қандай процестер жүреді?.

8. Температураны төмендеткенде қатты заттардың ерігіштігі қалай өзгереді

9. Гидрат (сольват) дегеніміз не?

10. Ерудің жылу эффектісі?

11. Ерігіштік қисықтары нені көрсетеді?

12. Осмос қысымы дегеніміз не?

13. Бейэлектролиттердің сұйытылған ерітінділерінің қасиеттерін сипаттаңыз: ерітінді бетіндегі бу қысымы, қайнау температурасының көтерілуі, қату температурасының төмендеуі.

**Реферат тақырыптары**

1. Су химиясы.

2. Судың ластану көздері.

3. Ағын суларын тазарту.

4. Ерітінділер түрі. Дисперсті жүйелер.

**Есептер мен жаттығулар БӨЖ**

1. 1,4 л көлемінде 22,5 г қанты (М=342) бар ерітіндінің 220С осмостық қысымын есептеңіз.

2. Глицериннің (М=92) 2,3% ерітіндісінің қайнау және қату температурасын есептеңіз.

3. Қанттың судағы ерітіндісінің қайнау температурасы 0,3120С жоғарылайды, осы ерітіндінің қату температурасының төмендеуін есептеңіз.

4. H2SO4 10 мл 15% ерітіндісін (ρ=1,10 г/мл) дайындау үшін 96%-тік күкірт қышқылының (ρ =1,84 г/мл) және судың қандай массасын алу қажет.

5. 250 г 10 % қышқыл ерітіндісіне осы қышқылдың концентрациясы белгісіз 500 г ерітіндісі қосылып, 25 % ерітіңді алынды. Қосылған ерітіндінің концентрациясын анықтаңыз.

6. Na2CO3 10 % ерітіндісінің 200 г алу үшін Na2CO3 5% ерітіндісінің және Na2CO3\* 10H2O кристаллогидратының қандай массасын алу керек.

7. 25% ерітіндінің 0,35 кг буландырғанда, оның массасы 0,1 кг дейін азайды. Алынған ерітіндінің массалық үлесі қандай?

8. 10 % ерітіндінің 500 г алу үшін массалық үлестері 0,3 және 0,05 ерітінділерін қандай қатынаста араластыру керек?

9. 0,2 л суда 56 л аммиак (қ.ж.) ерітілген. Алынған ерітіндіде заттың массалық үлесі қандай?

10. Фосфор қышқылының 0,5 н ерітіндісінің 2 л массасын есептеңіз.

**Глоссарий**

* **Ерітінділер** – еріген зат, еріткіш және олардың әрекеттесуінің өнімдерінен тұратын гомогенді жүйе.
* **Ерігіштік** – берілген температурада 100г (немесе 1000 мл) еріткіште еритін заттың максимал мөлшері.
* **Қаныққан ерітінділер** – еріген затпен ерімеген зат тепе-теңдікте болатын ерітінділер.
* **Қанықпаған ерітінділер** – бірдей температурада концентрациясы қаныққан ерітіндінің концентрасынан аз болатын ерітінді.
* **Қаныққан будың қысымы** – сұйықтықпен тепе-теңдікте болатын бу қысымы.
* **Рауль заңы** – ерітінді бетіндегі еріткіштің қаныққан бу қысымының төмендеуі еріген заттың мольдік үлесіне тура пропорционал. ( Р = Р0 ∙ χ0 ).
* **Сұйықтықтың қайнау температурасы** – сұйықтық бетіндегі қаныққан бу қысым атмосфералық қысыммен теңесетін температура.
* **Эбуллиоскопиялық тұрақты (Е)** – тек еріткіштің табиғатына тәуелді, 1 кг еріткіште 1 моль зат ерігендегі қайнау температурасының жоғарылауына тең.
* **Криоскопиялық тұрақты (К)** – тек еріткіштің табиғатына тәуелді, 1 кг еріткіште 1 моль зат ерігендегі қату температурасының төмендеуіне тең.
* **Осмос** – жартылай өткізгіш мембранамен бөлінген ерітіндіге еріткіштің өздігінен өтуі.
* **Осмос қысымы** – осмосты тежеуге қажетті қысым.
* **Вант – Гофф теңдеуі:** Росм = ν RT /V = mRT / МV.

**Блиц - тест**

1. Ерітінділер:

А) бір компоненттен тұратын гетерогенді жүйе;

В) құрамы ауыспалы, екі немесе бірнеше компонентерден тұратын гомогенді жүйе;

С) құрамы тұрақты гомогенді жүйе;

Д) құрамы тұрақты гетерогенді жүйе;

Е) дұрыс жауабы жоқ.

2. Тас тұзына ең күшті еріткіш:

А) ацетон;

В) су;

С) бензол;

Д) тетрахлорметан;

Е) этил спирті.

3. 4 % калий хлоридінің диссоциация дәрежесін есептеңіз, егер бұл ерітінді -2 0С температурасында қата бастайды:

А) 20;

В) 10;

С) 40;

Д) 16,67;

Е) 25.

4. 80 °С температурада натрий хлоридінің ерігіштігі 38 г 80°С қаныққан және 0°С салқындатылған 600 г ерітіндісінен кристалданатын натрий хлоридінің массасы:

А) 7,0 г;

В) 9,5 г;

С) 10 г;

Д) 2,2 г;

Е) 5,0 г.

5. Қандай жағдайда қанықпаған калий нитратының ерітіндісі қаныққан бола алмайды?

А) ерітіндінің салқындауы;

В) калий нитратының кристалдарын қосу;

С) еріткішті буландыру;

Д) еріткіш қосу;

Е) дұрыс жауабы жоқ.

6. 18 % ерітіндісінің 250 г және 4,5 % ерітіндінің 200 г қосу арқылы алынған натрий гидроксидінің ерітіндісіндегі тұздың массалық үлесі қандай?

А) 16 %;

В) 18 %;

С) 20 %;

Д) 14 %;

Е) 12 %.

7. Алюминий нитратының 8% ерітіндісінің 350 г 50г су қосылды. Нәтижесінде алынған ерітіндінің массалық үлесі қандай.

А) 8 %;

В) 5 %;

С) 6 %;

Д) 9 %;

Е) 7 %.

8. 3% калий иодидінің 400 г ерітіндісін дайындау үшін қанша тұз алу керек?

А) 30 г;

В) 40 г;

С) 12 г;

Д) 18 г;

Е) 75 г.

9. 300 г суда 50 г мыс купоросы кристаллогидратын ерітті. Ерітіндідегі сусыз мыс (II) сульфатының массалық үлесі:

А) 18,28;

В) 9,14;

С) 25,13;

Д) 30,25;

Е) 10;

10. 2 М ерітіндінің 400 мл алу үшін өткір натриден қанша алу керек?

А) 65 г;

В) 78,4 г;

С) 36 г;

Д) 47 г;

Е) 54 г.

**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, БабичЛ.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:** Ерітінділер концентрациясы

**Мақсаты:** Ерітінділердің физика-химиялық теориясының негізгі қағидаларымен, ерітінділердің жалпы қасиеттерімен таныстыру, ерітінділердің концентрациясы туралы білімдерін жетілдіру.

**Сабақтың жоспары**

1. Бақылау сұрақтары бойынша әңгімелесу

2. Есеп шығару

3. Мәнжазбаларды қорғау.

4. СӨЖ орындауын тексеру.

5. АБ( тест)

**Бақылау сұрақтары**

1. Су қасиеттерінің аномальділігі неде?

2. Сулы және сусыз ерітінді дегеніміз не?

3. Ерітінділердің жіктелуі?

4. Заттарды сұйық еріткіштерде еріткенде қандай процестер жүреді?

5. Температураны төмендеткенде қатты заттардың ерігіштігі қалай өзгереді?

6. Гидрат (сольват) дегеніміз не?

7. Ерудің жылу эффектісі?

8. Ерігіштік қисықтары нені көрсетеді?

9. Осмос қысымы дегеніміз не?

10.Еріген заттың концентрациясын қандай әдістермен көрсетеді?

**Есептер мен жаттығулар БӨЖ**

1. 250 г суда 50 г FeSO4 \* 7H2O кристаллогидраты ерітілген. Ерітіндідегі сусыз темір (II) сульфатының проценттік концентрациясын есептеңіз.

2. Құрамында 8 % сусыз тұзы бар ерітіндінің 1 л дайындау үшін қажетті мыс купоросының CuSO4 \* 5H2O және судың массаларын табыңыз. 8% CuSO4 ерітіндісінің тығыздығы 1,084 г/мл.

3. 10 % сілті ерітіндісін алу үшін NaOH 30 % ерітіндісінің 200 мл (ρ = 1,33 г/мл) қанша су қосу керек?

4. 15% H2SO4 (ρ = 1,10 г/мл) ерітіндісінің 10 мл дайындау үшін 96% ерітіндінің (ρ=1,84 г/мл) және судың қандай массасын алу керек?

5. 250 г 10 % қышқыл ерітіндісіне осы қышқылдың концентрациясы белгісіз 500 г ерітіндісі қосылып, 25 % ерітінді алынды. Қосылған ерітіндінің концентрациясын анықтаңыз.

6. Na2CO3 10 % ерітіндісінің 200 г алу үшін Na2CO3 5% ерітіндісінің және Na2CO3\* 10H2O кристаллогидратының қандай массасын алу керек.

7. 25% ерітіндінің 0,35 кг буландырғанда, оның массасы 0,1 кг дейін азайды. Алынған ерітіндінің массалық үлесі қандай?

8. 0,2 л суда 56 л аммиак (қ.ж.) ерітілген. Алынған ерітіндіде заттың массалық үлесі қандай?

9. Фосфор қышқылының 0,5 н ерітіндісінің 2 л массасын есептеңіз.

**Глоссарий**

* **Ерітінділер** – еріген зат, еріткіш және олардың әрекеттесуінің өнімдерінен тұратын гомогенді жүйе.
* **Ерігіштік** – берілген температурада 100г (немесе 1000мл) еріткіште еритін заттың максимал мөлшері.
* **Қаныққан ерітінділер** – еріген затпен ерімеген зат тепе-теңдікте болатын ерітінділер.
* **Қанықпаған ерітінділер** – бірдей температурада қаныққан ерітіндінің концентрациясынан концентрациясы аз болатын ерітінді.
* **Қаныққан будың қысымы** – сұйықтықпен тепе-теңдікте болатын бу қысымы.
* **Рауль заңы** – ерітінді бетіндегі еріткіштің қаныққан бу қысымының төмендеуі еріген заттың мольдік үлесіне тура пропорционал. ( Р = Р0 ∙ χ0 ).
* **Сұйықтықтың қайнау температурасы** – сұйықтық бетіндегі қаныққан бу қысым атмосфералық қысыммен теңесетін температура.
* **Эбуллиоскопиялық тұрақты (Е)** – тек еріткіштің табиғатына тәуелді, 1 кг еріткіште 1 моль зат ерігендегі қайнау температурасының жоғарылауына тең.
* **Криоскопиялық тұрақты (К)** – тек еріткіштің табиғатына тәуелді, 1 кг еріткіште 1 моль зат ерігендегі қату температурасының төмендеуіне тең.
* **Осмос** – жартылай өткізгіш мембранамен бөлінген ерітіндіге еріткіштің өздігінен өтуі.
* **Осмос қысымы** – осмосты тежеуге қажетті қысым.
* **Вант – Гофф теңдеуі:** Росм = ν RT /V = mRT / МV.
* **Моляльдік концентрация** – еріген зат мөлшерінің( моль) еріткіш массасына (кг) қатынасы.
* **Мольдік концентрация** – 1 л ерітіндідегі ерітген заттың мөлшері.
* **Нормальдік концентрация** – 1 л ерітіндідегі еріген заттың эквивалент саны.
* **Массалық үлес(ω)** – еріген зат массасының жалпы ерітінді массасына қатынасы.
* **Титр (Т)** – еріген зат массасының (г) ерітінді көлеміне қатынасы (мл).

**Блиц - тест**

1. Ерітінділер:

А) бір компоненттен тұратын гетерогенді жүйе;

В) құрамы ауыспалы, екі немесе бірнеше компонентерден тұратын гомогенді жүйе;

С) құрамы тұрақты гомогенді жүйе;

Д) құрамы тұрақты гетерогенді жүйе;

Е) дұрыс жауабы жоқ.

2. Тас тұзына ең күшті еріткіш :

А) ацетон;

В) су;

С) бензол;

Д) тетрахлорметан;

Е) этил спирті.

3. 4 % калий хлоридінің диссоциация дәрежесін есептеңіз, егер бұл ерітінді -2 0С температурасында қата бастайды:

А) 20;

В) 10;

С) 40;

Д) 16,67;

Е) 25.

4. 80 ° С температурада натрий хлоридінің ерігіштігі 38 г. 80°С қаныққан және 0°С салқындатылған 600 г ерітіндісінен кристалданатын натрий хлоридінің массасы:

А) 7,0 г;

В) 9,5 г;

С) 10 г;

Д) 2,2 г;

Е) 5,0г.

5. Қандай жағдайда қанықпаған калий нитратының ерітіндісі қаныққан бола алмайды?

А) ерітіндінің салқындауы;

В) калий нитратының кристалдарын қосу;

С) еріткішті буландыру;

Д) еріткіш қосу;

Е) дұрыс жауабы жоқ.

6. 18 % ерітіндісінің 250 г және 4,5 % ерітіндінің 200 г қосу арқылы алынған натрий гидроксидінің ерітіндісіндегі тұздың массалық үлесі қандай?

А) 16 %;

В) 18 %;

С) 20 %;

Д) 14 %;

Е) 12 %.

7. Алюминий нитратының 8% ерітіндісінің 350 г 50 г су қосылды. Нәтижесінде алынған ерітіндінің массалық үлесі қандай?

А) 8 %;

В) 5 %;

С) 6 %;

Д) 9 %;

Е) 7 %.

8. 3% калий иодидінің 400 г ерітіндісін дайындау үшін қанша тұз алу керек?

А) 30 г;

В) 40 г;

С) 12 г;

Д) 18 г;

Е) 75 г.

9. 300 г суда 50 г мыс купоросы кристаллогидратын ерітті. Ерітіндідегі сусыз мыс (II) сульфатының массалық үлесі:

А) 18,28;

В) 9,14;

С) 25,13;

Д) 30,25;

Е) 10.

10. 2М ерітіндінің 400 мл алу үшін өткір натриді қанша алу керек:

А) 65 г;

В) 78,4 г;

С) 36 г;

Д) 47 г;

Е) 54 г.

**Есеп шығару мысалы**

**Мысал 1**

Заттың ерітіндідегі (р=1,122 г/мл) 12 массалық үлес, % мөлшері. Ерітіндідегі FeSO4мольдік және нормальдік концентрацияларын есептеңіз.

**Шешімі**

1 л ерітіндінің массасы:

mp = V ∙ ρ = 1000 ∙ 1,122 = 1122 г

1 л ерітіндідегі FeSO4массасы:

m (FeSO4) = ω ∙ mp = 0,12 ∙ 1122 = 134,6 г

Mэ (FeSO4) = 152 г/моль = 1/2

1 л ерітіндідегі FeSO4мөлшері:

n (FeSO4) = 134,6 /152 = 0,886 моль

Ерітіндідінің мольдік концентрациясы:

СМ (FeSO4) = 0,886 моль/л

Ерітіндінің нормальдік концентрациясы:

Сн (FeSO4) = Cм /f (FeSO4) = 0,886/(1/2) = 1,772 моль/л

**Мысал 2**

50 см3 қышқыл ерітіндісін бейтераптандыру үшін 25 см3 0,5 н сілті ерітіндісі жұмсалды. Қышқыл ерітіндісінің нормальдік концентрациясы қандай?

**Шешімі**

Заттар бір-бірімен эквивалентті мөлшерде әрекеттесетіндіктен, мольдік концентрациялары бірдей ерітінділер де бірдей көлемде әрекеттеседі. Нормальдік концентрациялары әртүрлі болған кезде әрекеттесуші заттардың көлемдері олардың нормальдігіне кері пропорционал.

V1:V2=CH1:CH2 немесе V1:CH 1= V2:CH2

50 CH 1 =25 ∙ 0,5 CH 1=

**Мысал 3**

Белгілі заттың массалық үлесі 0,2 ерітіндісінің 100 г осы заттың масалық үлесі 0,32 ерітіндісінің 50 г араластырылған. Алынған ерітіндінің массалық үлесі қандай?

**Бер: Шешім:**

m1 = 100 г 1 –әдіс. Араластыру формуласы бойынша.

ω1 = 0,20 m1/ m2 = (ω3 - ω2)/ (ω1 - ω3)

m2 = 50 г 100 г/50 г = (ω3 – 0,32)/(0,2 - ω3)

ω2 = 0,32 0,4 - 2 ω3 = ω3 – 0,32

ω3 - ? 0,72 = 3 ω3; ω3 = 0,24

2-әдіс. Алгебралық.

**Шешімі**

m1∙ ω1 + m2∙ ω2 = ω3 ∙ (m1+ m2)

ω3 = (m1∙ ω1 + m2∙ ω2)/ (m1+ m2)

ω3 = (100 г ∙ 0,2 + 50 г ∙ 0,32)/ (100 г + 50 г) = (20 + 16)/150 = 0,24

3-әдіс. Крест ережесі бойынша

**Шешімі**

0,20 ω3 – 0,32; 100 г

ω3

0,32 0,20 - ω3; 50 г

(ω3 – 0,32)/ (0,20 - ω3) = 100 г/50г

ω3 – 0,32 = 0,4 - 2 ω3; 3 ω3 = 0,73; ω3 = 0,24.

4 –әдіс. Сатылы есептеу арқылы.

**Шешімі**

а) бірінші ерітіндідегі еріген заттың массасын есептейді:

m (е.з) = m(ер-ді) ∙ ω

m1 (е.з) = 100 г ∙ 0,20 = 20 г

б) екінші ерітіндідегі еріген заттың массасын есептейді:

m2 (е.з) = 50 г ∙ 0,32 = 16 г

в) қоспадағы еріген заттың массасын есептейді:

m3 (е.з) = 20 г + 16 = 32 г

г) жаңа ерітіндінің массасын есептейді:

m3 (еріт) = 100 г + 50 = 150 г

д) жаңа ерітіндінің массалық үлесін есептейді:

ω3 = m3 (зат)/ m3 (ер-ді); ω3 = 36 г/150 г = 0,24.

Жауабы: алынған ерітіндінің массалық үлесі ω3 = 0,24 немесе 24 %.

**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 № 3**

**Тақырыбы:** Электролиттік диссоциация. Иондық алмасу реакциялары.

**Мақсаты:** Электролиттердің диссоциациясы, диссоциациялану константасы, дәрежесі туралы, реакцияның иондық теңдеу 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. Қандай заттар элетролит және бейэлектролит болады? Мысал келтіріңіз.

2. Электролиттік диссоцияация теориясының негізгі қағидалары?

3. Бір элемент ионы мен атомының қасиеттері неге әр түрлі болады?

4. Диссоциация константасы нені сипаттайды?

5. Барлық сұйытылған сулы ерітінділерге судың иондық көбейтіндісі тұрақты шама бола ма?

6. Сулы ерітіндінің ортасын қалай көрсетуге болады?

7. Қандай қышқылдар және негіздер теориясын білесіз?

8. Қай жағдайда электролит ерітінділерінде алмасу реакциялары қайтымсыз болады?

9. Күшті электролит ерітінділерінің ерекшелігі неде?

**Реферат тақырыптары**

1. Қышқыл және негіздер теориясы.

2. Электролиттік диссоциация теориясы.

3. Дисперстік ерітінділер. Коллоидты жүйелер.

4. Индикаторлар.

**Есептер мен жаттығулар**

1. Электролиттік диссоциациясының дәрежесі қандай факторларға тәуелді? Оны қалай ұлғайтуға болады? Қалай кемітуге болады?

2. Тұз қышқылының ерітіндісіндегі сутек ионының концентрациясын қалай кемітуге болады?

3. Тұнбада никель (II) гидроксидін алу үшін қандай заттардың ерітінділерін алу керек? Осы процестің молекулалық және иондық теңдеуін жазыңыз.

4. Сірке қышқылының диссоциациялану константансын есептеңіз, егер 0,1н ерітіндісінде диссоциациялану дәрежесі 1,32 %.

5. Күкіртсутектің қаныққан ерітіндісі децимольді. Осы ерітіндідегі сутек иондарының концентрациясын есептеңіз. (Диссоциацияның бірінші сатысы бойынша).

6. Келесі иондық теңдеулерді молекулалық түрде жазыңыз:

a) Рb 2+ + 2 J ‾ =

б) Нg 2+ + 2 CI ‾ =

7. Сірке қышқылының 0,2 н ерітіндісінде сутек ионының концентрациясын және диссоциациялану дәрежесін есептеңіз.

8. Кальций гидрокарбонатымен тұз қышқылының арасында жүретін реакцияның молекулалық және иондық теңдеуін құрыңыз.

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

10. Реакциялардың иондық және молекулалық теңдеулерін құрыңыз, тепе- теңдіктің оңға ығысуын түсіндіріңіз:

а) NaOH + H2S →

б) Na2CO3 + H2SO4 →

в) MnS + HCl →

г) Al(OH)3 + HNO3 →

д) Ag2SO4 + NaCl →

**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 электролиттік диссоциация нәтижесінде ерітіндідегі бөлшек санының ұлғаюы. Росм = ίСRT.
* **Оствальдтың сұйылту заңы** – ерітінді сұйық болған сайын әлсіз электролиттің диссоциациялану дәрежесі жоғары болады. К = α 2 ∙ С.
* **Сутекті көрсеткіш рН** – сутек иондарының концентрациясының теріс ондық 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).

**Блиц - тест**

1. Протолиз реакциясында бірінші реагенттің функциясын анықтаңыз.

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. Екі протолиттің қайсысы (а немесе б) сулы ерітінділерде салыстырмалы 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) Күші бірдей Д) Білмеймін.

4. Концентрациясы 0,01 моль/л КОН ерітіндісіндегі сутек иондарының концентрациясы қандай? КОН толық диссоциацияланған

А) 10-12 моль/л

В) 0,01 моль /л

С) 10-2 моль/л

Д) 10-3 моль/л

Е) ерітінді сілтілі болғандықтан, онда сутек иондары болуы мүмкін емес.

5. Электролиттің диссоциациялану дәрежесі 95 %. Ерітіндіге енгізілген электролиттің 120 молекуласынан қаншасы диссоциацияланады?

А) 4

В) 44

С) 114

Д) 120

Е) 60

6. Көпнегізді қышқылдар мен негіздер бірнегіздімен салыстырғанда қалай диссоциацияланады?

А) өте тез

В) өте баяу

С) сатылы

Д) мүлдем диссоциацияланбайды

Е) дұрыс жауап жоқ

7. Барий карбонатының тұз қышқылымен әрекеттесу реакциясының 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 жауап жоқ.

8. Егер құмырсқа қышқылының НСООН ( К=1,8∙10-4 ) 0,2 М ерітіндісінің 1 л-не 0,1 моль натрий формиатын НСООNа қосқанда сутек ионының концентрациясы қалай өзгереді?

А) 2,0 есе

В) 1,66 есе

С) 2,66 есе

Д) 4,0 есе

Е) 1,50 есе

**Есептер мен жаттығуларды шығару мысалы**

**Мысал 1**

Натрий гидроортофосфатының судың артық мөлшерімен әрекеттесуінің иондық теңдеуінде стехиметриялық коэффициенттерінің қосындысын анықтаңыз.

Жауаптар

А) 7 Б) 8 В) 9 Г) 12

**Шешімі**

Na2HPO4 = 2Na+ + HPO42-

H+ H+

HPO42- + H2O↔ PO43- + H3O+

H+  H+

HPO42- + H2O ↔ H2PO4- + OH-

4 + 4 + 4 = 12 Жауабы: Г

**Мысал 2**

Алюминий сульфаты мен натрий карбонатын араластырып, қыздырғанда не байқалады?

Жауаптар:

А) Түссіз газ бөлінеді;

Б) Ақ тұнба түседі;

В) Қара тұнба түседі;

Г) Тұнба ерітіндіге көшеді.

**Шешімі**

Алюминий карбонатының толық гидролизі жүреді

А12(SО4)3 + 3Nа2СОЗ + 3Н2О → 2Аl(ОН)3↓+ 3СО2↑ + 3Nа2SO4

Жауабы: А, Б.

**Мысал 3**

Алюминий сульфаты мен натрий карбонатының сулы ерітіндідегі реакцияның молекулалық теңдеуін құрып, стехиометриялық коэффициент қосындысын анықтаңыз.

Жауаптар

А) 7 Б) 9 В) 12 Г) 15

**Шешімі**

А12(SО4)3 + 3Nа2СО3 + 3Н2О = 2Аl(ОН)3↓+ 3СО2↑+ 3Na2S04

Жауабы: Г

**Мысал 4**

AgBr тұнбасына (а) азот қышқылының; (б) аммиак гидратының, (в) натрий гидроксидінің, (г) хлорсутек қышқылының концентрленген ерітінділері қосылған. Қай жағдайда тұнба ериді?

Жауаптар:

А) а Б) б,а В) а, б, в. Г) б

**Шешімі**

(а) AgBr + НNОз ≠

(б) AgBr + NНз ∙ Н2О → [Аg(NН3)2]+ + ...

(в) AgBr + NaOH ≠

(г) AgBr + HCI ≠

Жауабы: Г

**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., Нурахметов Н.Н. Жалпы химия. Алматы. Ана тілі, 1992.