

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 1 беті	

**«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ
жанындағы медицина колледжі**

Мамандығы: 0306000 «Фармация»

Біліктілігі: 0306013 «Фармацевт»

Пәні: Аналитикалық химия

Курс: 1

Дәріс жиынтығы

2018-2019 оқу жылы

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 2 беті	

Дәріс № 1

Тақырыбы: Кіріспе. Аналитикалық химия пәні және оның міндеттері.

Химиялық анализ туралы негізгі түсініктер.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Аналитикалық химиядағы химиялық талдауды, аналитикалық химия саласында еңбек еткен ғалымдарды, дәрілік препараттарды талдаудағы аналитикалық химияның маңызын қарастыру.

5. Ұйымдастыру кезеңі:

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

5 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15мин

7. Жаңа сабақты түсіндіру:

35 мин

8. Дәріс тезистері

Химия пәнінің мақсаты химиялық реакцияларды, яғни заттар өзгерістерінің процестерін зерттеу болып табылады. Ал аналитикалық химия- бұл заттардың химиялық, кейде фазалық құрамын, бізді қоршаған заттар және материалдың, құрамына кіретін молекулалардың құрылымдық және кеңістік құрылысын анықтайтын әдістер туралы ғылым.

Аналитикалық химияның мақсаты талдаудың, аналитикалық әдістердің теориялық негіздерін жан-жақты және кеңінен зерттеу, әр түрлі ортада элементтер мен олардың қосылыстарының болу формаларын, агрегаттық күйін оқып үйрену, координациялық қосылыстардың тұрақтылығын және құрылысын, құрамын анықтау, заттардың термиялық, оптикалық, электрохимиялық, магниттік және т.б. сипаттамаларын зерттеу болып табылады.

Жоғары оқу орнындағы аналитикалық химия курсы теориялық негіздерден және практикалық сабақтардан тұрады, оларсыз студенттерге аналитикалық химияны оқып үйрену қиынға соғар еді.

9.Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

10.Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11.Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12.Үйге тапсырма беру.

5 мин

13. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.

2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.

3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.

5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.

2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.

3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 3 беті	

14. Қорытынды сұрақтары:

1. Аналитикалық химия пәні нені зерттейді?
2. Аналитикалық химияның дамуына үлесін қосқан ғалымдарды атаңыз.
3. Химиялық реактивтер дегеніміз не? Химиялық реактивтердің тазалық дәрежесіне қарай қалай бөледі?
4. Аналитикалық реакцияларды қалай түсінесіз?

Дәріс №2

1.Тақырыбы: Аналитикалық химия және химиялық талдау, Д.И.Менделеевтің периодтық заңы. Электролит ерітінділерінің теориялық негізгі ережелері. Ерітінділер концентрациясы.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Тақырыптың мақсаты: Ерітінділер табиғат пен техникада үлкен роль атқарады. Көптеген технологиялық процестер ерітінділерде жүріп өтеді. Табиғи сулы ерітінділер жер қыртысындағы нәрлі де қоректік топырақ түзілуі үрдісіне қатынасады да өсімдіктерді қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Сол сияқты адамзат пен жануар организміндегі жүріп жатқан, аса құпиялы да күрделі биохимиялық процестерде ерітінділерде жүреді. Клетка ішіндегі сұйықтық, қан, лимфа, асқазан сөлі – олардың бәрі ерітінділер, олардың әрқайсысында белгілі мөлшердегі еріген заттар бар. Дәрілік препараттарды қатты түрінде жиі пайдаланады, әрине, олардың ерігіштік қабілетін білу керек, мұнымен қатар олардың әртүрлі концентрациядағы ерітінділерін дайындай білген жөн.

5. Ұйымдастыру кезеңі:

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

5 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15мин

7. Жаңа сабақты түсіндіру:

35 мин

8. Дәріс тезистері

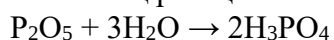
Аналитикалық химия пәні деп зерттелетін заттардың құрамын талдаудың әдістерін қарастыратын ғылымды айтады. Аналитикалық химияның міндеттері: -зерттелетін өнімнің табиғатын түсіндіру; -оның формуласын анықтау; -құрамындағы элементтердің тотығу дәрежесін білу; -негізгі компоненттің құрамын анықтау. Аналитикалық химия химиялық, металлургиялық және кен өндіру өндірістеріндегі технологиялық үрдістерді химиялық бағалау және бақылауда маңызды роль атқарады. Химиялық талдау өндірістің шикізаты ретінде пайдалынатын қазбаларды зерттеуде өте қажет. Сондай-ақ әр түрлі өндіріс ошақтарындағы ғылым және жаңа техникалық, химиялық мәселелерді шешу үшін физикалық, химиялық, физика-химиялық әдістер өте кеңінен қолданылады. Талдау әдістері. Заттың талдауы оның сапалық немесе сандық құрамын зерттеу үшін жасалынады. Осыған байланысты талдау сапалық және сандық талдау болып екіге бөлінеді. Сапалық талдаудың арқылы зерттелетін заттың құрамындағы молекулалар, атомдар, иондар, функционалдық топтар айқындалады. Талдаудың химиялық әдістері зерттелінетін заттың құрамын анықтау үшін жүргізілетін химиялық реакцияларға негізделген. Заттың химиялық талдауы екі әдіспен жүргізіледі: “құрғақ әдіс” және “дымқыл әдіс”. Талдаудың “құрғақ әдісі”-бұл заттардың қайнау, балқу және жалынды бояу кезінде жүргізілетін химиялық реакциялар. Талдаудың “дымқыл әдісі”- бұл электролиттердің ерітіндісінде жүргізілетін химиялық реакциялар. Анықталатын зат суда немесе басқа ерітіндіде алдын-ала ерігіледі. Сандық талдау қосылысты құрайтын құрам бөліктердің сандық қатынастарын анықтайды. Талдау әдістері негізінен физикалық, химиялық және физика-химиялық болып жіктеледі. Сондай-ақ талдау әдістері талдауға алынған заттың массасына немесе мөлшеріне байланысты макро,

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 4 беті	

полумакро, және микро әдістер болып та классификацияланады. Макроәдіс кезінде заттың (0,5-1г) немесе ерітіндінің (20-50мл) мөлшері зерттеледі. Полумикроәдіс микро- және макроанализдер арасында орын алады. Талдау үшін 10-20 есе аз зат алынады (0,01г дейін). Өйткені бұл әдісте заттың аз мөлшері қолданылып, микропробиркалармен, сағаттық және заттық шынылармен жұмыс жасалады. Микроәдіс арқылы талдау жасау кезінде бір-екі тамшы ерітінді, ал құрғақ заттың 0,001-ға дейінгі мөлшері алынады. Мұндай реакциялар сағаттық шыныда немесе фарфор пластинада жасалынады. Зерттелінетін зат өте аз мөлшерде алынатындықтан, ол жоғары сезімтал реакцияларда ғана іске асады. Аналитикалық реакциялар. Химиялық анализ кезінде реакциялар ерітінділерде жүргізіледі. Яғни тұз, қышқыл, негіз ерітінділерінде, бұлар электролиттерге жатады. Еру кезінде ерітінділер иондарға диссоциацияланады. Ерітінділерді бір-біріне құйғанда, иондар арасында реакция жүреді. Мысалы: күміс нитраты натрий хлоридімен әрекеттескенде күміс хлориді тұнбаға түседі. $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$ $Ag^{++} NO_3^- + Na^{++} Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow + Na^{++} NO_3^-$ Сонымен зерттелетін ерітіндіге басқа бір заттың ерітіндісін құйғанда, сырттай көрінетін эффектілермен жүретін (тұнба, газ, ерітіндінің түсінің өзгеруі) реакцияны сапалық немесе аналитикалық реакциялар деп атайды. Сондықтан талдау кезінде иондарды анықтау қажет. Ионды анықтау үшін қолданылатын затты реактив деп атайды. Аналитикалық реакцияның қасиеттері: заттың еріп кетуі немесе тұнбаға түсуі, ерітіндінің түсінің өзгеруі, газ бөлінуі болып табылады. Аналитикалық реакция тез жүргізіліп, арнайы және сезімтал болуы қажет. Тек бір ионға, не қосылысқа тән сыртқы эффектімен жүретін реакцияны спецификалық (арнайы) реакция деп атайды. Аналитикалық химияда бірдей эффектімен бірнеше ион қатысында жүретін реакциялар кездеседі. Ондай реакциялар жалпы немесе ортақ деп аталады. Мысалы: $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow BaCO_3 \downarrow$ $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow$ $Sr^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow SrCO_3 \downarrow$ Реакциялардың сезгіштігі. Егер түзілетін зат өте нашар еритін болса, ол анықталатын ионның концентрациясы өте аз болса да тұнбаға түседі. Мұндай реакциялар сезімтал реакциялар деп аталады. Реакцияның сезімталдығының сандық сипатын ашылу минимумы мен шекті концентрациясы немесе шекті сұйылуы береді. Ашылу минимумы деп белгілі бір жағдайда берілген реагенттің әсерімен ашуға болатын анықталатын ионның ең аз мөлшерін айтады. Шекті концентрация деп мкг-мен берілген анықталатын ионның бір бірлік массасының еріткіштің ең көп мөлшерінің массасына қатынасын айтады. Шекті концентрацияға қарама-қарсы шама шекті сұйылту болып табылады. Әр түрлі ретте арнайы реакция арқылы жүргізілген зерттелетін заттың жеке бөлігінің ионын анықтауды қатыстық талдау дейді. Көпкомпонентті қосылыстың толық талдауын жүйелік жол арқылы жүргізуге болады. Талдаудың жүйелік жолы - аналитикалық реакция кезінде қажетсіз иондар анықталып, одан кейін әрбір ионды белгілі жүйемен анықтаудың орындалу ретін айтамыз. Қосылыстың құрамындағы иондар жеке топтарға бөлініп, олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары көрінеді. Одан кейін топтардан жеке иондардың өзіне тән реакцияларын қолданылу арқылы біртіндеп зерттелінетін иондарды анықтайды. Әр түрлі реагенттердің тек бір ғана ионмен әрекеттесу реакциясын жеке немесе дербес реакция деп атайды.

Ерітінді – гомогенді жүйе, ол екі және одан көп өзара тәуелсіз құрамдастардан тұрады.

Мінеки осылайша, еріту еріткіш пен еріген заттардың табиғатына тәуелді физика-химиялық күрделі процесс болып келеді. Мысалы, қышқылдық оксидті суда еріту процессі кезінде, ол химиялық реакциямен қатарласа, бірге жүреді:



Бірақ еріту құбылысы еріген заттың молекулаларының еріткіш молекулаларымен өзара әрекеттесуімен жиірек шектеледі, мұны сольватация деп атайды.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы		044-52/18
Дәрістер жиынтығы		44 беттің 5 беті

Заттардың ерігіштігі еріткіш пен еритін заттардың табиғатымен анықталынады. Полярлы заттар мен иондық типтегі байланысы бар заттар полярлы еріткіште, ал полярлы еместер-полярлы емес еріткіштерде жақсы ериді.

Молярлық концентрация (C_m) 1000г (немесе 1 кг) еріткіштегі ерітілген заттың мольдер санын көрсетеді:

$$C_m = \frac{n_{\text{зат}}}{m_{\text{ер-кіш}}} = \frac{m}{M \cdot m_{\text{ер-кіш}}}$$

Молярлық үлес - ерітілген зат мольдері санының ерітіндінің жалпы мольдер санына қатынасы:

$$N = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$$

Көлемдік талдау кезіндегі аналитикалық химияда және фармацевтік химияда концентрацияны өрнектеудің дәл әдісі – еритін титрі (T) пайдаланады, ал ол, яғни ерітінді типті ерітіндінің 1 мл ерітілген заттың грамм санын көрсетеді:

$$T = \frac{m_{\text{зат}}}{V}; \quad \text{сосын } T = \frac{M_{\text{Э}} \cdot C_N}{1000} \text{ г/л.}$$

Сандық көлемдік талдау негізінде эквиваленттер заңы бар және оған қолданылатын теңдеу келесі түрде:

$$C_{N1} \cdot V_1 = C_{N2} \cdot V_2,$$

яғни әрекеттесуші екі заттың эквиваленттері өзара тең.

9. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

13. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.

2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.

3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.

5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.

2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.

3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

14. Қорытынды сұрақтары:

1. Аналитикалық химия пәні нені зерттейді?

2. Химиялық талдаудың түрлері.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 6 беті	

3. Сапалық талдаудың әдістерін атаңыз.
4. Қандай реакциялар спецификалы және сезімтал реакциялар деп аталады?
5. Ерітінді дегеніміз не? Ерітінділердің қандай түрлерін білесіз?
6. Концентрацияның қандай түрлерін білесіз? Олардың теңдеулерін жазыңыз.
7. Күшті, әлсіз және күштілігі орташа электролиттерді түсіндіріңіз.
8. Электролиттік диссоциация дәрежесі дегеніміз не?
9. Активтілік, активтілік коэффициенті, ерітіндінің иондық күші дегеніміз не?

Дәріс №3

1. Тақырыбы: Қышқыл-негіздік тепе-теңдік. Тотығу-тотықсыздану тепе-теңдігі.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Тақырыптың мақсаты: Әрекеттесуші массалар заңын қышқылдық-негіздік тепе-теңдікке қолданылуы және аналитикалық химиядағы орны туралы білімдерін қалыптастыру. Әрекеттесуші массалар заңын тотығу- тотықсыздану тепе-теңдігіне қолданылуы және аналитикалық химиядағы орны туралы білімдерін қалыптастыру.

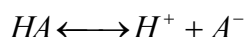
5. Жоспары:

1. Судағы протолиттік тепе-теңдік
2. Қышқылдар мен негіздерді протолиттік ілімі
3. Күшті жән әлсіз қышқылдар мен негіздер, оларды рН мен рОн есептеу
4. Тотығу- тотықсыздану реакциясы туралы негізгі түсініктер.
5. Тотығу- тотықсыздану потенциалы.
6. Тотығу- тотықсыздану реакцияларының жүру бағыты.
7. Тотығу- тотықсыздану потенциалына түрлі жағдайлардың әсері.
8. Редокс тепе-теңдігінің константасы.

8. Дәріс тезистері

Заттардың қышқылдық немесе негіздік қасиеттері көбіне аналитикалық реакциялардың бағытын анықтайды. Қышқылдық және негіздік қасиет- қосылытардың маңызды аналитикалық қасиеттері болып табылады.

Ерітіндіде диссоциацияланғанда H^+ иондарын түзетін заттар қышқылдар деп аталады.



Бұл процестің тепе-теңдік тұрақтысы K_a тең:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Мұны қышқылдардың диссоциация тұрақтысы деп атайды.

Қышқыл күшті болған сайын K_a мәні жоғары болады. Ыңғайлы болуы үшін тұрақтылық көрсеткішін жиі қолданамыз $pK = \lg K_a$, pK_a мәні күшті қышқылдар үшін теріс мән, ал әлсіздер үшін –оң, pK_a мәні қышқылдық төмендеген сайын өседі.

ЭОН қосылысы үшін элементті электротерістілігі төмендеген сайын, Э-Обайланысы арқылы диссоциация жүреді. Бұл жағдайда негіздер туралы айтады



Бұл процестің тепе-теңдік константасы K_d мына түрде беріледі:

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 7 беті	

$$K_d = \frac{[H^+][OH^-]}{[ЭОН]}$$

K_d - негіздің диссоциациялану константасы деп аталады. K_d - мәні жоғарылаған сайын негіздің күші өседі:

$$pK_d = -\lg K_d.$$

Тотығу- тотықсыздану реакциялары реакцияға қатысушы бөлшектердің біреуі электрондарын беруімен (тотығу) және оларды екінші бір бөлшектің қабылдап алуымен (тотықсыздану) ерекшеленеді.

Кез-келген химиялық реакциялар сияқты тотығу- тотықсыздану реакциясы да қайтымды болып табылады. Тотығу-тотықсыздану реакцияларының өту бағыты тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың қалыпты (нормальды) электродтық потенциалдырының мәнімен анықталады.

Ағзадағы тағамдық заттардың диссимиляциясының негізгі кезеңдерін қарастыру барысында ағзаны энергиямен қамтамасыз етудің 99% ондағы тотығу- тотықсыздану процестерінің үлесіне тиетіні белгілі болды. Сонымен қатар, тотығу- тотықсыздану реакциялары көмегімен ағзадағы метаболизм нәтижесінде түзілетін кейбір улы заттардың ыдырауы да жүреді.

Дәрі-дәрмектердің фармациялық қасиеттері және сақтау мерзімін анықтау, олардың тотығу- тотықсыздану қасиеттерімен тығыз байланысты.

9. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

13. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.

2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.

3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.

5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.

2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.

3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

14. Қорытынды сұрақтары:

1. Судың иондық көбейткіші дегеніміз не?

2. Қышқылдар мен негіздердің протолиттік іліміне түсініктеме (түрлі теориялар жайында) беріңіз.

3. Қышқылдар мен негіздердің диссоциациясын көрсетіңіз.

4. рН және рОН-қа түсініктеме беріңіз.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 8 беті	

5. Күшті әлсіз қышқылдарға мысалдар келтіріңіз және олардың рН-ы мен рОН –н қалай есептейді?
6. Тотығу-тотықсыздану реакциялары дегеніміз не?
7. Тотықтырғыштар және тотықсыздандырғыштар дегеніміз не?
8. Гальваникалық элемент дегеніміз не?
9. Электродты потенциал қалай есептелінеді?
10. Қос электрлік қабаттың пайда болу механизмін түсіндіріңіз.
11. ЭКҚ дегеніміз не?
12. Нернст теңдеуін жазып, түсіндір.
13. Тотығу- тотықсыздану реакцияларының маңызы қандай?
14. Фармация мен медицинадағы ТТР биологиялық ролі. Мысал келтіріңіз.

Дәріс №4

1.Тақырыбы: «Тұнба — ерігінді» типті гетерогендік тепе-теңдік Ерігіндідегі комплекс түзілу тепе –теңдігі.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Дәрістің тақырыбы: әрекеттесуші массалар заңын «тұнба –ерігінді» типті гетерогенді тепе-теңдікке қолданылуы және олардың аналитикалық химиядағы орны. Иондық және ерігіштік көбейтіндісі туралы білімдерін қалыптастыру.
Әрекеттесуші массалар заңын комплекс түзілу тепе-теңдігіне қолданылуы және аналитикалық химиядағы орны туралы білімдерін қалыптастыру.

5. Жоспары:

1. Тұнбаның түзілуі. Ерігіштік көбейтіндісі және ерігіштік.
2. Тұнбалардың ерігіштігіне түрлі жағдайлардың әсері.
3. Сатылап тұндыру.Тұнбаларды еріту процестері.
4. Кешенді қосылыстардың құрылысы, жіктелуі, аталуы.
5. Кешенді қосылыстардың диссоциациясы.
6. Кешенді қосылыстардың аналитикалық химиядағы маңызы.

6.Дәріс тезистері

Егер жүйе екі немесе оданда көп фазадан тұрса, онда мұндай жүйе гетерогендік (біртекті емес) болып табылады. Мұндай фазалар газдар, сұйықтар, қатты заттар бола алады. Осыған сәйкес келесі жүйелерге бөлінеді: газ-сұйық, газ-қатты, сұйық-сұйық және сұйық-қатты.

Фаза аралық процесстер тұнба түзілгенде және ерігенде, затты айдағанда, буланғанда, зат бір сұйық фазадан екіншісіне өткенде, қатты денелердің бетіне адсорбцияланғанда, қатты денелерден шаймалаған кезде (экстракцияланғанда) пайда болады.

Фазаарлық процестердің аналитикалық химияда маңызы жоғары: олар бөлуде, анықтауда кеңінен қолданылады.

Оның арасында тұндыру реакциялары сапалық және сандық талдауда көп қолданылады. Катиондар иен аниондарға сапалық реакциялар жасағанда көбіне тұнбалы реакциялар пайдаланылады.

Тұндыру процестері құрамы күрделі қоспаларды бөлуде гравиметриялық талдауда және тұндыра титрлеу әдісінде көп қолданылады.

Адам ағзасына және барлық тіршілікке қажетті d-элементтер (темір, кобальт, марганец, молибден, мырыш) күрделі органикалық қосылыстармен, ақсылдар мен азотты негіздермен байланысып күрделі кешенді қосылыстар түрінде кездеседі. Кейбір кешенді қосылыстардың биологиялық активтіліктері зерттелген. Солардың арасында платинаның кешенді қосылыстары

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ			АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы			044-52/18
Дәрістер жиынтығы			44 беттің 9 беті

ісікке қарсы дәрі ретінде медицинада қолданылады. Кешенді қосылыстардың дәрілік препараттарды талдау кезінде кеңінен қолданылады. Мысалы, этилендиаминтетрасірке қышқылы ЭДТА(Тр-Б) кешенді тұзы кальцийдің құрамын анықтау үшін пайдаланылады. Кешен түзілу реакцияларының аналитикалық химиядағы маңызы жоғары. Ол реакциялар – заттарды анықтауда, табуда, ерітуде, бөлуде, концентрлеуде кеңінен қолданылады.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. Тұбаның түзілуі
 2. Тұнбалардың қандай түрлері бар?
 3. Ерігіштік көбейтіндісі және ерігіштік дегеніміз не?
 4. Тұнбалардың ерігіштігіне қандай жағдайлар әсер етеді?
 5. Иондар көбейтіндісін (ИК) қалай түсінесің?
 6. Сатылап тұндыру дегеніміз не?
 7. Тұнбаларды еріту процестерін түсіндір.
 8. Тұнбалы реакциялардың аналитикалық химиядағы маңызы қандай?
 9. Қоса тұну процесін қалай түсінесіз?
 10. Кешенді қосылыстар дегеніміз не?
 11. Кешенді қосылыстарға мысал келтіріп құрылысын түсіндір.
 12. Координациялық сан дегеніміз не?
 13. Лиганд дегеніміз не?
 14. Моно-және полидентантты кешенді қосылыстарды түсіндір.
 15. Кешенді қосылыстардың жазылуын және аталуын түсіндір.
 16. Кешенді қосылыстардың тұрақсыздық және тұрақтылық константалары.
 17. Кешенді иондарды бұзу процестерін әсер ететін жағдайларды (μ , S , pH) түсіндір
- Кешенді қосылыстардың аналитикалық химия пәні үшін қандай маңызы бар. **10. Жаңа тақырыпты бекіту.**

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 10 беті	

Дәріс №5

1. Тақырыбы: Талдауға үлгіні дайындау. Заттарды анықтау принциптері мен әдістері. Анықтау, бөлу және концентрлеу әдістері.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Студенттер катиондардың жіктеу түрлерін және сапалық реакцияларын білуі қажет. Әрбір жіктеудегі катиондардың топтық реагенттерімен және түзілетін қосылыстарымен реакциясын жаза білуі тиіс. Студенттерге катиондардың жіктеу түрлерін сульфидтік және аммиакты-фосфатты жіктеу бойынша, талдау схемаларын және сапалық реакцияларын жаза білуді үйрету.

5. Жоспары:

1. Катиондардың Д.И. Менделеев кестесіндегі орны.
2. Катиондардың қышқылдық - негіздік жіктеуі.
3. Катиондардың аммиакты - фосфатты жіктеуі.
4. Катиондардың күкіртті - сутекті (сульфидтік) жіктеуі.
5. Қышқылдық - негіздік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
6. Аммиакты - фосфатты жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
7. Сульфидтік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
8. Аммиакты - фосфатты жіктеудің катиондардың басқа жіктеу түрлерінен айырмашылығы.
9. Әрбір топтың топтық реагенттері мен реакция өнімдері.

4. Дәріс тезистері

Ең алғаш «химиялық анализ» ұғымын 1654 ж. ағылшын химигі Роберт Бойль, ал «аналитикалық химия» ұғымын 1801 ж. В.А.Лампадиус енгізген. Аналитикалық химияның даму кезеңдері: алхимия (4–16 ғ-лар), иатрохимия (16–17 ғ-лар), флогистондық (17–18 ғ-лар) және ғылыми (19–20 ғ-лар) болып бөлінеді. Бұл ғылымның негізгі міндеттері – талдау әдістерінің қолдану шегін анықтау, түрлі заттардың құрамын анықтау әдістемелерін жетілдіру, жаңа әдістемелер ұсыну. Осыған байланысты аналитикалық химия іргелі қолданбалы ғылым болып табылады. Онда **сапалық** және **сандық** талдау жүзеге асырылады.

Сапалық талдау зерттелетін заттың құрамын, ал **сандық талдау** сол құраушы заттардың массасын не массалық үлесін анықтайды. Зерттелетін бөлшектердің табиғатына байланысты элементтік (атом-ионды), заттық, молекулалық, фазалық және функционалдық талдау болып жіктеледі. Аналитикалық белгінің табиғатына және оны өлшеу тәсіліне байланысты талдаудың химиялық (классик.), аспаптық, биология әдістері бар. Химиялық әдістер (гравиметрлік, титриметрлік) химиялық реакциялар арқылы жүргізіледі. Аспаптық әдістер физикалық құбылыстар мен процестердегі және хим. реакциялардағы құбылыстарды физика әдістермен өлшеуге сүйенеді. Биологиялық әдістер тіршілік құбылыстарын саралауға негізделген.

Қазақстанда Аналитикалық химияның дамуы М.Т.Козловскийдің есімімен байланысты. Оның басқаруымен жүргізілген ғылым жұмыстардың нәтижесінде Қазақ мемлекеттік университетінің Аналитикалық химия кафедрасы ірі ғылым ортақа айналды. Аналитикалық химия салаларының ішінен Қазақстанда, әсіресе, электраналитикалық химия мен фазалық талдау жақсы дамыды.

Амперметрия, инверсиялық вольтамперметрия, т.б. әдістердің көмегімен түрлі құймалардың, өндірісте пайдаланатын судың құрамын (А.И.Зебрева), кентастардағы ренийдің (Е.Ф.Сперанская), т.б. металдардың (О.А.Сонгина, В.А.Захаров, З.Б.Рождественская) мөлшерін, құймалардан алынатын катализаторлардың фазалық құрамын (Р.Н.Матакова) анықтаудың әдістері жасалды.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы		044-52/18
Дәрістер жиынтығы		44 беттің 11 беті

Көптеген беттік активтігі жоғары заттардың электрхим. процестерге әсері (мыс., кадмий, мыс, таллий, мырыш сияқты металдардың электродтардағы бөліну процесі) зерттелді (М.К.Наурызбаев, Д.К.Меңделіева). Болаттың түрлі маркаларының қышқыл және сілтілі орталардағы коррозияға төзімділігі зерттеліп, олармен күресудің тиімді жолдары ұсынылды (Т.З.Ахметов). Термодинамик. зерттеулерге сүйене отырып, минералдардың селективті еруінің теория негіздері жасалды (Х.Қ.Оспанов). Комплекссті қосылыстарды аналитикалық мақсаттарға пайдалану бағытындағы ғылым жұмыстар жүргізілді (Е.А.Мәмбетқазиев, А.М.Шалдыбаева).

Аналитикалық химия саласындағы мамандар Қазақ ұлттық және Қарағанды мемлекеттік университеттерінде даярланады, ал аналитикалық химия зерттеулерін Қазақстан ҒМ ғылым академиясының арнаулы ғылым кеңесі үйлестіріп отырады. Қазіргі кездегі аналитикалық химияның негізгі мәселелері: аспаптық және биол. әдістерді жетілдіру, автоматтандыру және математикаландыру, аралық химия әдістерді дамыту, әдістердің сезгіштігі мен дәлдігін жоғарылату, тест-әдістерді дамыту.

5. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

6. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

7. Қорытынды сұрақтары:

2. Катиондардың қышқылдық - негіздік жіктеуі.
3. Катиондардың аммиакты - фосфатты жіктеуі.
4. Катиондардың күкіртті - сутекті (сульфидтік) жіктеуі.
5. Қышқылдық - негіздік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
6. Аммиакты - фосфатты жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
7. Сульфидтік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
8. Аммиакты - фосфатты жіктеудің катиондардың басқа жіктеу түрлерінен айырмашылығы.

9. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

10. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

11. Үйге тапсырма беру.

5 мин

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 12 беті	

Дәріс №6

1.Тақырыбы: I аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I аналитикалық топтар катионы қоспаларының талдауы. II аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. II аналитикалық топтар катионы қоспаларының талдауы.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Студенттер I-II-ші, аналитикалық топ катиондарының қасиеттері жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет. Сапалық анализдің химиялық әдістерінде анықталатын компонентті (атомдар, иондар, молекулалар) өзіне тән қасиеті бар тиісті қосылыстарға өткізеді: тұнбаға түсу, түсінің өзгеруі, газдың бөлініп шығуы, кристалдардың түзілуі және т.с.с. бұл дәл осы компоненттің барлығын бір мәнділікпен анықтауға мүмкіндік береді.

5.Жоспары:

1. Катиондардың I-II топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
2. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.
3. Катиондардың I-II аналитикалық топтарының сапалық реакциялары.

6.Дәріс тезистері

Бірінші топ катиондарының реактивтері

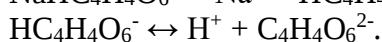
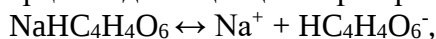
Натрийдің кобальтинитриті – натрий (III) гексанитрокобальтаты $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$. Бұл комплексті тұз, келесі теңдеу арқылы диссоциацияға ұшырайды:



Бұл комплексті тұз суда жақсы ериді, бірақ келесі тұздары ерімейді: $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $\text{K}_2\text{Ag}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $(\text{NH}_4)_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $(\text{NH}_4)_2\text{Ag}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $(\text{NH}_4)_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

Натрийдің кобальтинитриті аммоний иондары жоқ ерітіндіде калий иондарын анықтау үшін қолданады.

Натрийдің гидротартраты $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$. Бұл вин қышқылының $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ тұзы, келесі теңдеу арқылы диссоциацияға ұшырайды:



Магний және натрий гидротартраты суда ериді, ал калий және аммоний гидротартраты ерімейді. Сондықтан да натрий гидротартраты әлсіз сірке немесе бейтарап ортада аммоний катионы жоқ ерітіндіден калий иондарын анықтауға қолданылады.

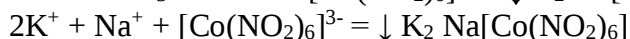
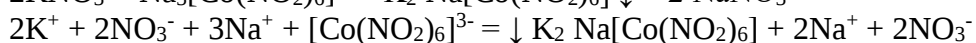
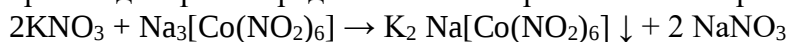
Магний – уранил – ацетат $\text{Mg}[(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_8]$ және *цинк – уранил – ацетат* $\text{Zn}[(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_8]$. Осы реактивтер арқылы натрий ионын анықтауға болады.

Уранил деп екі валентті катионды айтады UO_2^{2+} . Бұл натрий ионын анықтауға қолданылатын реактивтердің бірі.

Калий иондарын тән реакциялар

Жалынның боялуы. Калий хлориді немесе калий нитраты тұздары жалынды көгілдір түске бояйды.

Натрий кобальтинитриті. $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ бейтарап немесе сіркеқышқылды ортада сары түсті кристалды тұнба береді – калий – натрий кобальтнитриті.



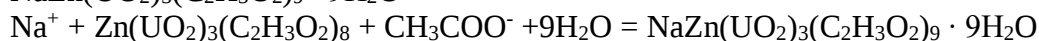
Ag^+ иондары қатысында реакция сезімталдығы жоғарлайды, себебі бұл кезде аз еритін тұз түзіледі $\text{K}_2\text{Ag}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы		044-52/18
Дәрістер жиынтығы		44 беттің 13 беті

NH_4^+ иондары калий иондарын анықтауда кедергі жасайды, себебі бұл ион $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ түсі ұқсас болып келетін тұнба түзеді. Бұл реакцияға иодид иондары да кедергі жасайды I^- , себебі нитрит ионымен иодид ионы I_2 дейін тотығады

Натрий иондарына тән реакциялар

Цинк-урацил-ацетат $\text{Zn}(\text{UO}_2)_3(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_8$ бейтарап немесе сірке қышқылды ортада натрий тұздарымен жасыл сары түсті кристалды натрий-цинк-урацил-ацетат тұнбасын береді, $\text{NaZn}(\text{UO}_2)_3(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$



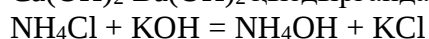
Бұл реакцияға калий, магний, аммоний иондары кедергі жасамайды.

Жалынның боялуы. Натрий қосылыстары жалынның түсін сары түске бояйды.

Аммоний иондарына тән реакциялар

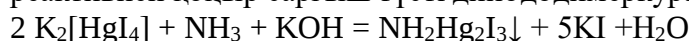
NH_4^+ иондары калий ионын анықтауда қолданылатын барлық реактивтермен әрекеттесіп тұнба түзеді. Бұдан басқа да аммоний ионын келесі өзіне тән реакциялармен анықтауға болады: Сілті ерітінділермен NaOH , KOH және сілтілі жер металдардың гидроксидтерімен

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ қыздырғанда аммиак бөлініп шығады.



Аммиак ионың бар екендігі иісінен немесе қызыл лакмус қағазының көк түске боялғанынан да анықтауға болады.

Неслер реактиві. Аммоний ионы бар ерітіндіге Неслер реактивін құйған кезде, түзілген аммиак реактивпен қоңыр сарғыш түсті диiodодимеркураммоний иодиді $\text{NH}_2\text{Hg}_2\text{I}_3$ тұнбасы түзеді.



Бірінші топ катиондарының қоспасын талдау.

Анализ жасау алдында аммоний иондарын анықтап алу қажет NH_4^+ , себебі аммоний иондары калий, натрий иондарын анықтауға кедергі жасайды, егер натрийионын KH_2SbO_4 реактивімен ашатын болса. Сондай-ақ

магний иондарын анықтауда титан сарысы қолданылған жағдайда кедергі жасайды.

Аммоний иондарын анықтағаннан кейін оны ерітіндіден жою қажет, ол үшін ерітіндіні ақ түтін жойылғанға дейін қыздыру қажет. Қалған қалдықты суда ерітіп, ерітіндіні 3 бөліп, калий, натрий, магний иондарын жекелеген реакция теңдеулерімен анықтау қажет.

Катиондардың екінші тобы

1. Жалпы сипаттамасы

Екінші топ катиондарына сілтілік жер металдары: кальций, стронций және барий катиондары жатады. Бұл топ катиондарының карбонаттары суда ерімейді, бірақ күшті қышқылдарда (HCl , HNO_3) және әлсіз қышқылдарда да (CH_3COOH) еритіндігімен сипатталады. Сульфидтері BaS , SrS және CaS жақсы суда ериді. Осы қасиеттерімен үшінші, төртінші және бесінші топ катиондарынан ерекшеленеді, олардың сульфидтері суда ерімейді, бірақ күшті қышқылдарда ериді. Сілтілік жер металдарының гидрооксидтері: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ – күшті сілтілер. олардың ерігіштігі $\text{Ca}(\text{OH})_2$ кальций гидрооксидінен $\text{Ba}(\text{OH})_2$ барий гидрооксидіне қарай өседі. Барлық сілтілік жер металдары екі валентті катиондар: Ba^{2+} , Sr^{2+} және Ca^{2+} түзеді. Олар түссіз, егер олар түсті аниондармен байланысқан болмаса.

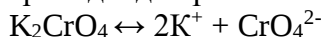
Олардың хлоридтері, нитраттары, ацетаттары, гидрокарбонаттары және сульфидтері: BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, BaS суда жақсы ериді. Аз суда еритіндері: карбонаттары, сульфаттары, сульфидері, оксалаттары, фосфаттары, гидрофосфаттары, силикаттары, фторидтері, хроматтары (кальций хроматтан басқасы). Сульфаттары BaSO_4 , SrSO_4 және CaSO_4 суда, әлсіз қышқылдарда және күшті қышқылдарда да ерімейді. Оксалаттары BaC_2O_4 , SrC_2O_4 және CaC_2O_4 суда ерімейді, бірақ күшті қышқылдарда ериді, суықта сірке қышқылында ерімейді.

2. Екінші топ катиондарының реактивтері.

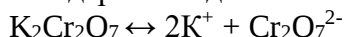
«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 14 беті	

Аммоний карбонаты $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Екінші катиондарының топтық реактиві болып табылады.

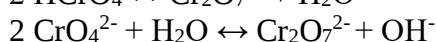
• Калий хроматы K_2CrO_4 және бихроматы $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Калий хроматының K_2CrO_4 сулы ерітіндісінде түссіз K^+ иондары және сары CrO_4^{2-} иондары болады:



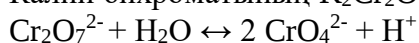
• Калий бихроматының $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ сулы ерітіндісінде түссіз K^+ иондары және сары- қызыл $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ иондары болады:



Калий хроматы K_2CrO_4 гидролизі:



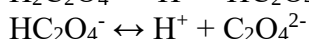
Калий бихроматының $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ гидролизі:



• Күкірт қышқылы. Екінші топ катиондарымен қышқылдарда ерімейтін сульфаттарының тұнбасын түзеді.

Аммоний сульфаты. Бұл тұздың қаныққан ерітіндісі Ca^{2+} иондарымен суда еритін кешенді тұз $(\text{NH}_4)_2[\text{Ca}(\text{SO}_4)_2]$, ал Ba^{2+} и Sr^{2+} иондарымен тұнба түзеді: BaSO_4 , SrSO_4

• Аммоний оксалаты. Қымыздық қышқылының аммоний тұзы $(\text{NH})_4\text{C}_2\text{O}_4$. Қымыздық қышқылы $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (құрылымдық формуласы $\text{HOOC} - \text{COOH}$) –екі негізді, екі сатыда диссоциацияланады:



7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.

2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.

3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.

5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.

2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.

3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. Катиондардың қышқылдық - негіздік жіктеуі.

2. Қышқылдық - негіздік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.

3. Катиондардың I топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.

4. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.

5. Катиондардың I-II аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.

Катиондардың I-II топтарының тән реакциялары.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 15 беті	

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12.Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №7

1. Тақырыбы: III аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I-III аналитикалық топтар катионы қоспаларының талдауы.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Студенттер III-ші, аналитикалық топ катиондарының қасиеттері жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет. I, II және III топ катиондарына тән арнайы (спецификалы) реакцияларын қарастырып, олардың бір-бірінен ерекшеліктері жөнінде қорытынды жасау.

5. Жоспары:

1. Катиондардың III топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
2. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.
3. Катиондардың III аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
4. Катиондардың III тобының қиын еритін сульфаттарын карбонаттарға қалай айналдырамыз ?
5. Катиондардың III топтарының тән реакциялары

4.Дәріс тезистері

Сапалық жартылай микроталдаудың мақсаты - анализденетін объектінің құрамына кіретін жеке иондарды анықтау не «ашу». Бұл есепті шешу үшін химиялық реакциялар мен объектілердің физикалық қасиеттерін пайдаланады. Сондай-ақ элементті не ионды анықтау үшін сан-алуан химиялық реакциялардың ішінен сырттай ерекше эффект беріп жүретін реакциялар ғана (газдар бөлінетін, тұнба түзілетін, ерітіндінің түсі өзгертін) алынады. Мұндай реакциялар аналитикалық реакциялар деп аталады. Тек бір ионға, не қосылысқа тән аналитикалық сигнал беріп жүретін реакцияны арнайы (спецификалы) реакция дейді. Мысалы, құрамында NH_4^+ ионы бар реакциялық қоспаға сілті қосып қыздырғанда исіне, болмаса басқа қасиеттері арқылы оңай ажыратуға болатын аммиак газы түзіледі. өкінішке орай мұндай реакциялар өте аз. Аналитикалық химияда көбіне көптеген иондармен бірдей әсер беретін реакциялар жиі кездеседі. Тек шектеулі иондармен ғана аналитикалық сигнал беріп жүретін реакцияны селективті реакция деп атайды.

Егер түзілетін зат өте нашар еритін болса, ол анықталатын ионның концентрациясы өте аз болса да тұнбаға түседі. Мұндай реакциялар сезімтал реакциялар деп аталады. Реакцияның сезімталдығы мынандай көрсеткіштермен сипатталады: ашылу минимумы, концентрациясы немесе шекті сұйылуы. Ашылу минимумы деп белгілі бір жағдайда берілген реагенттің әсерімен ашуға болатын анықталатын ионның оң аз мөлшерін айтады. Оның шамасы микрограмен (мкг) беріледі. Мысалы, Ca^{2+} ионына күкірт қышқылының әсері төмендегі микроскристаллоскопиялық реакцияның ашылу минимумы бір тамшы ерітіндіге 0,04 мкг Ca^{2+} -ға тең. Ашылу минимумы неғұрлым аз болса, реакция соғұрлым сезімтал болады. Шекті концентрация деп мкг-мен берілген анықталатын ионның бір массасының еріткіштің ең көп мөлшерінің массасына қатынасын айтады.

Әдетте, иондар анализін жеңілдету мақсатында катиондарды аналитикалық топтарға белгілі бір жүйемен жіктеу системасы пайдаланылады. Аналитикалық химия мұндай жіктеулердің бірнеше түрін қолданады. Солай бола тұра ең қолайлы және кең тараған жүйелеу системасының

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы		044-52/18
Дәрістер жиынтығы		44 беттің 16 беті

бірі – қышқылды-негіздік әдіске негізделген. Бұл жіктеу бойынша барлық катиондар алты аналитикалық топқа бөлінеді.

бірінші топ: K^+ , NH_4^+ , Na^+

екінші топ: Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} .

сшінші топ: Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ж.б.

төртінші топ: Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , ж.б.

бесінші топ: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Hg_2^{2+} , ж.б.

алтыншы топ: Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} ж.б.

Анализ барысында иондар күрделі қоспадан жеке-жеке емес, белгілі бір химиялық реагенттің әсерімен бір топ болып бөлінеді. Бірнеше катиондарға бірдей әсер етіп, бәрін бірге бөліп алуға мүмкіндік беретін химиялық реагентті *топ реагенті* дейді, ал осы реагенттің қатысына әсері бірдей катиондарды *топ катиондары* дейді. Бірінші топ катиондарының топ реагенті жоқ, екінші топтың топ реагенті *тұз қышқылы* (HCl), үшінші топтың топ реагенті сұйытылған *күкірт қышқылы* (H_2SO_4), төртінші топтың топ реагенті *натрий гидроксидінің артық мөлшері* ($NaOH$), бесінші топтың топ реагенті *натрий гидроксидінің артық мөлшері* ($NaOH$), алтыншы топтың топ реагенті *аммиактың судағы ерітіндісі* (NH_4OH). Топ реагенттерін пайдалану өте қолайлы. Себебі талдау жолы біршама жеңілденеді.

6. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

7. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Акнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

8. Қорытынды сұрақтары:

1. I, II және III топтарға қандай катиондар жатады?
2. Қандай реагенттер топ реагенті деп аталады және оларға қандай талап қойылады?
3. Ерітіндіде аммоний және калий катиондары бар екенін қалай тексеруге болады? Қандай реакциялармен калий, натрий катиондарын анықтауға болады?
4. Реакцияның орындалу жағдайлары. Сезімталдық, таңдамалы және спецификалық (арнайы) реакциялар дегеніміз не?
5. Қышқылдық - негіздік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
6. Катиондардың I-III топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
7. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.
8. Катиондардың I-III аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
9. Катиондардың I-III топтарының тән реакциялары.

9. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

10. Сабақты қорытындылау.

5 мин

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 17 беті	

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

11.Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №8

1.Тақырыбы: IV – аналитикалық топ катиондарының тән реакциялары.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Студенттер IV аналитикалық топ катиондарының қасиеттері жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет. Al^{+3} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , Cr^{+3} , Zn^{+2} , As^{+3} , As^{+5} .

Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдылар химико-токсикологиялық зерттеулер барысында IV аналитикалық топтардың катиондарын сапалық және топтық реакциялар реакциялар жасау үшін және оларды қоспалар мен биологиялық материалдарда анықтау үшін қажет.

5. Жоспары:

1. IV аналитикалық топтар құрамына енетін катиондарды атаңыз олардың топтық реагентпен реакцияларын жазыңыз.

2. IV аналитикалық топтар катиондарының қайсысы гидролизге ұшырайды.

3. Катиондары IV топ құрасына енетұғын қандай химиялық элементтердің тотығу дәрежесі айнымалы болып келеді.

6.Дәріс тезистері

IV аналитикалық топ катиондарына жалпы сипаттама.

Төртінші аналитикалық топты Al^{3+} , $Sn(II, IV)$, Cr^{3+} , Zn^{3+} , $As(III, V)$ катиондары құрайды. Бұл катиондар амфотерлі элементтерге жатады. Сондықтан натрий гидроксидінде еритін гидроксидтер түзеді. Топтық реагенті $NaOH + H_2O_2$.

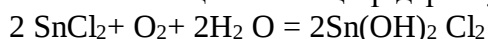
Аяқталған тұрақты электрондық құрылысы түзетін Al^{3+} және Zn^{2+} . Сондықтан олар қосылыстарында тұрақты тотығу дәрежесін көрсетеді.

Алюминийдің және мырыштың хлоридтері, нитраттары, сульфаттары, бромидтері суда жақсы ериді.

Хром қосылыстарында $3+$, $6+$ және $2+$ тотығу дәрежесін көрсетеді. Хромның үш валентті қосылыстары амфотерлі, сол себепті ерітіндінің рН байланысты Cr^{3+} және CrO_2^- күйінде болады. Хромның алты валентті қосылыстары анион құрамына кіреді CrO_4^- немесе $Cr_2O_7^-$.

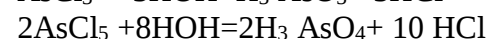
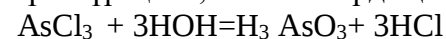
Хромның нитраттары, хлоридтері, сульфаттары суда жақсы ериді, бірақ гидролизденеді, оның нәтижесінде негіздік тұздар түзіледі. Қалайы қосылыстарында $2+$ және $4+$ тотығу дәрежелерін көрсетеді, осыған сәйкес екі түрлі оксид түзеді (SnO , SnO_2).

Екі валентті қалайының тұздары ауадағы оттектің әсерінен тотығады:



Суда ерімейтін анализдеуде маңызды роль атқаратын қосылыстарға сульфидтер (SnS , SnS_2), фосфаттар ($Sn_3(PO_4)_2$, $Sn_3(PO_4)_4$), гидроксидтер $Sn(OH)_2$, $Sn(OH)_4$ және метақалайы қышқылы H_2SnO_3 жатады. Өте жиі пайдаланатын тұздар хлоридтер.

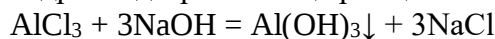
Мышьяк қосылыстарында $3-$, $3+$ және $5+$ тотығу дәрежесін көрсетеді, осыған байланысты екі оксид As_2O_3 , As_2O_5 түзеді. Тұз қышқылы ерітіндісінде $AsCl_3$, $AsCl_5$ күйінде кездеседі, бірақ бұл күйі тұрақсыз, себебі олардың гидролиздену дәрежесі жоғары:



«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 18 беті	

Төртінші аналитикалық топқа мына катиондар жатады: Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , As^{3+} , As^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} .

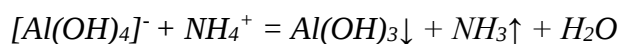
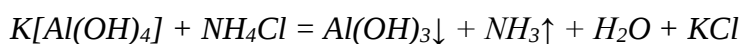
Алюминий мен мырыш катиондары түссіз, ал хром қосылыстары жасыл және күлгін түсті береді. Төртінші аналитикалық топ катиондарының гидроксидтері амфотерлік қасиетке ие. Топтық реагенті – **NaOH-тың артық мөлшері**. Алюминийдің, мырыштың және хромның гидроксидтері сілтінің артық мөлшерінде комплексті қосылыс түзе ереді.



Хром мен мышьяктың қосылыстарына тотығу-тотықсыздану реакциялары тән.

Алюминий катионының Al^{3+} дербес реакциялары

I. Алюминий гидроксотұзына $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ құрғақ аммоний хлориді NH_4Cl тұзымен әсер еткен кезде алюминий гидроксиді түзіледі:



1-тәжірибе. 2 тамшы алюминий тұзының ерітіндісіне NaOH сілтінің артық мөлшерін түзілген гидроксид $\text{Al}(\text{OH})_3$ тұнбасы ерігенше қосады. Алынған ерітіндіге $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ құрғақ аммоний хлоридін қосады. Пробирканы бірнеше рет шайқап араластырып, су жылытқышында қыздырып, $\text{Al}(\text{OH})_3$ тұнбасының түскенін бақылайды.

II. Ализарин (1,2-диоксиантрахинон $\text{C}_{14}\text{H}_8\text{O}_4$) алюминий гидроксидімен «ализарин лагы» деп аталатын ашық қызыл түсті қосылыс түзеді.

Бұл - алюминий ионына тән ең сезімтал реакцияның бірі. Cr^{3+} және Zn^{2+} иондары бұл реакцияның жүруіне кедергі жасайды. Бұл реакцияны жартылай микроәдіспен немесе тамшы әдісімен жүргізуге болады.

2-тәжірибе. Пробиркаға 3 тамшы алюминий тұзын құйып, оған әлсізнегіздік орта $\text{Al}(\text{OH})_3$ түзілгенше аммиак ерітіндісін NH_4OH қосады. Қоспаны қыздырып, оған 4-5 тамшы ализарин ерітіндісін құяды, осы кезде $\text{Al}(\text{OH})_3$ тұнбасы ашық-қызыл түсті түрде көрінеді.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Акнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 19 беті	

3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. IY топтарға қандай катиондар жатады?
1. Қандай реагенттер топ реагенті деп аталады және оларға қандай талап қойылады?
2. Реакцияның орындалу жағдайлары. Сезімталдық, таңдамалы және спецификалық (арнайы) реакциялар дегеніміз не?
3. Қышқылдық - негіздік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
4. Катиондардың IY топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
5. Катиондардың IY аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
6. Катиондардың IY топтарының тән реакциялары.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №9

1. **Тақырыбы** V аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. V аналитикалық топтар катионы қоспаларының талдауы. VI аналитикалық топтар катионына тән реакциялар.

2. **Сабақ түрі:** дәріс

3. **Сағат саны:** 2 сағат

4. **Мақсаты:** Студенттер V, VI аналитикалық топ катиондарының қасиеттері жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет. Mg^{+2} , Mn^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Bi^{+3} , $Sb(III)$, $Sb(V)$, Cu^{+2} , Cd^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Hg^{+2} . Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдылар химико-токсикологиялық зерттеулер барысында V, VI аналитикалық топтардың катиондарын сапалық және топтық реакциялар реакциялар жасау үшін және оларды қоспалар мен биологиялық материалдарда анықтау үшін қажет.

5. Жоспары:

1. V, VI аналитикалық топтар құрамына енетін катиондарды атаңыз олардың топтық реагентпен реакцияларын жазыңыз.
2. V, VI аналитикалық топтар катиондарының қайсысы гидролизге ұшырайды.
3. Катиондары V топ құрасына енетұғын қандай химиялық элементтердің тотығу дәрежесі айнымалы болып келеді.
4. Катиондары VI аналитикалық топ құрамына енетұғын қандай химиялық элементтердің тотығу дәрежесі айнымалы болады.
5. V, VI аналитикалық топтар катиондарының қандайы гидролизге ұшырайды.

6. Дәріс тезистері

V аналитикалық топ катиондарына жалпы сипаттама.

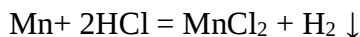
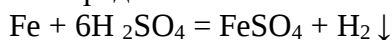
V аналитикалық топты Mg^{2+} , $Sb(III, V)$, Bi^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} катиондары құрайды. Бұл катиондар периодтық системада әртүрлі топшаларда орналасқан. Атом құрылыстары да әртүрлі. Химиялық реакциялар кезінде ауыспалы тотығу дәрежелер көрсетеді.

Сурьма мен висмут иондарында аяқталмаған 18 электрондық деңгейшелер бар. Бұл амфотерлі иондар, бірақ сілтілер әсерінентұнбаға түсетін болғандықтан V топқа қосқан.

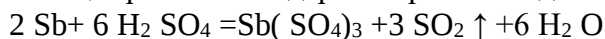
Магний элемент, ион күйінде 8 электронды деңгейшесі бар. Сілті әсерінен тұнбаға $Mg(OH)_2$ түседі.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы		044-52/18
Дәрістер жиынтығы		44 беттің 20 беті

Магний, марганец, темір сұйытылған HCl, H₂SO₄ қышқылдар ерітіндісінен сутекті бөліп шығарады.



Сурьма мен висмут сұйытылған қышқылдарда ерімейді. Осы топты құрайтын металдар тотықтырғыш металдармен әрекеттеседі:



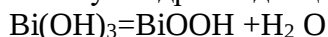
FeO Fe(OH)₂ негіздік қасиет көрсетеді, сондықтан FeSO₄, FeCl₂ т.б. тұздардың су ерітінділерінде гидролиздену процестері баяу жүреді. Fe₂O₃ пен Fe(OH)₃ кейбір жағдайда амфотерлі қасиет көрсетеді, мысалы, NaFeO₂, Ba(FeO₂)₂, Fe(FeO₂)₂, Fe₃O₄.

Темірдің сульфаттары, хлоридтері, нитраттары суда жақсы ериді.

Талдауда қолданылатын сурьма қосылыстары: сульфидтер және сурьма қышқылдарының күміс тұздары Sb₂S₃, Sb₂S₅, Ag₃SbO₃, AgSbO₄, натрий дигидроантимонаты NaH₂SbO₄.

Топтық реагенті NaOH ерітіндісі, оның әсерінен гидроксидтер түзіледі. Fe(OH)₂ – жасыл, Fe(OH)₃ – қоңыр, Mn(OH)₂, Bi(OH)₃, Sb(OH)₃, SbO(OH)₃, Mg(OH)₂ – ақ.

Висмут гидроксидін қыздырғанда тұнба сарғаяды.



Топтық реагенттің әсерінен түзілген тұнбалар, реагенттің артық мөлшерінде ерімейді.

VI аналитикалық топ катиондарына жалпы сипаттама.

VI аналитикалық топ катиондарын Cu²⁺, Cd²⁺, Hg²⁺, Ni²⁺, Co²⁺ құрайды. Бұл катиондарға топтық реагент болып аммиак ерітіндісі алынады. Аммиактың эквивалентті мөлшерімен әсер еткенде түрлі түсті тұнбалар түзіледі: ақ түсті – Cd(OH)₂, көк түсті – CoOHCl, ашық көк (CuOH)₂SO₄, жасыл – Ni(OH)₂, ақ – HgNH₂Cl.

CoO – жасыл-сұр, Co₂O₃ – қоңыр, Co₃O₄ – кара түсті оксидтер түзеді. CoO- қышқылдарда еріп тұздар түзеді. Co²⁺ хлоридтері, нитраттары, сульфат ацетаттары суда жақсы ериді.

Ni₂O₃ – таза күйінде алынбаған, бірақ оның гидроксидін Ni(OH)₃ залуға болады. Ол үшін Ni(OH)₂ әрі қарай тотықтырады.

Никельдің хлорид, сульфат, нитрат, ацетат тұздары суда жақсы ериді.

Cu- сыртқы электрондық қабатында электроны бар, бірақ сілтілік металдардан да, күміспен алтынан да өзгеше келеді. Мыстың химиялық қасиеттері никель қасиетіне ұқсас келеді. Мыс ауыспалы тотығу дәрежесін көрсетеді, екі түрлі оксид түзеді. Cu₂O- қызыл – қоңыр түсті және CuO- кара түсті. Олардың гидроксидтері суда ерімейді, қышқылдармен әрекеттесіп тұздар түзеді. Мыс тұз қышқылында ерімейді, азот қышқылында ериді. Мыстың комплекс түзу қабілеті жоғары.

Hg- екі түрлі оксид түзеді. Hg₂O- кара түсті ұнтақ, HgO- сары түсті (кейде қызыл түсті). Сынаптың тұздары нашар еиді (тек нитраттарда ғана жақсы ериді). Сынап (I), (II) тұздарының судағы ерітінділері гидролизденеді, әсіресе қыздырған кезде.

Cd- бір ғана оксид түзеді CdO, гидроксиді Cd(OH)₂

CdO және Cd(OH)₂ – қышқылдарда жақсы ериді, сілтілерде ерімейді, демек негіздік қасиеті жоғары. Кадмий тұздарының ішінде сульфат, нитрат, ацетат, галогенидтері суда жақсы ериді.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 21 беті	

2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

10. Y және YІ топтарға қандай катиондар жатады?
11. Қандай реагенттер топ реагенті деп аталады және оларға қандай талап қойылады?
12. Қышқылдық - негіздік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
13. Катиондардың Y-YІ топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
14. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.
15. Катиондардың Y-YІ аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
16. Катиондардың Y-YІ топтарының тән реакциялары.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №10

1. Тақырыбы: IV- VI аналитикалық топтар катиондары қоспаларының талдауы. Есептер шығару. Барлық алты аналитикалық топтар катиондары қоспаларының талдауы.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Студенттер IV-YІ- аналитикалық топ катиондарының қасиеттері жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет. Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдылар химико-токсикологиялық зерттеулер барысында ІҮ-VІ аналитикалық топтардың катиондарын сапалық және топтық реакциялар реакциялар жасау үшін және оларды қоспалар мен биологиялық материалдарда анықтау үшін қажет.

5. Жоспары:

1. ІҮ- VI аналитикалық топтар құрамына енетін катиондарды атаңыз олардың топтық реагентпен реакцияларын жазыңыз.
2. ІҮ- VI аналитикалық топтар катиондарының қайсысы гидролизге ұшырайды.
3. ІҮ-VІ аналитикалық топтар катиондарының қоспасын талдау

6. Дәріс тезистері

IV-VІ – аналитикалық топ катиондарының қоспасын талдау

I. Алдын ала зерттеу.

Талдауға зат құрғақ немесе ерітінді түрінде беріледі. Есепті алған соң алдын ала байқау және зерттеу жасайды: үлгінің түсін байқайды, ерітіндінің рН анықтайды, түрлі еріткіштерде еруін, от

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 22 беті	

жалынында ұстайды, пробиркада қыздырады, иісі, кристалдарының түсі мен формасы, құрамының қандай екендігін байқайды. Келесі катиондарға Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Hg_2^{2+} , Sn^{2+} , As^{5+} алдын – ала байқау жасайды.

II. Жүйелі талдау.

Талданатын ерітіндіні үш бөлікке бөледі: біріншісін анықтауға қолданады, екіншісін бірінші бітіп қалған жағдайда, ал үшіншіні талдауды қайталаған жағдайға қолданады.

Біріншіге $2\text{n NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ (1,5 еселік артық мөлшерде қосып, қыздырады).

№1 сынауықта V, VI топ гидроксидтер түрінде тұнбаға түседі: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{SbO}(\text{OH})_3$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Co}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$, HgO .

№1 бірінші ерітіндімен IV топ катиондарына (AlO_2^- , CrO_4^{2-} , ZnO_4^{2-} , AsO_4^{3-} , SnO_3^{2-}) жұмыс жасайды.

№1 ерітіндіге бірдей көлемде $2\text{n NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2$ қосып қыздырады. Ол кезде **№2** тұнба $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$ түседі, ал **№2** ерітіндіде CrO_4^{2-} , $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, AsO_4^{3-} болады.

№2 тұнбаны 2n HCl ерітеді, ол кезде ерітіндіге Al^{3+} , Sn^{2+} өтеді. Al^{3+} катионын ализаринмен, Sn^{4+} , Sn^{2+} өздеріне тән реакцияларымен анықтайды.

№2 ерітіндіге $2\text{n CH}_3\text{COOH}$ қосып CH_3COOH бөлініп кеткенше қыздырады, ал ерітіндіге ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Zn^{2+} , AsO_4^{3-}) Na_2CO_3 қосып қыздырады. Ол кезде **№3 тұнбаға** ($\text{Zn}(\text{OH})_2\text{CO}_3$), оны ары қарай 2n HCl ерітіп Zn^{2+} -ты дитизонмен немесе $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ашады.

№3 ерітіндіде CrO_4^{2-} , AsO_4^{3-} қалады оларды ары қарай ашады: 1) CrO_4^{2-} -ты $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{эфир} + \text{изоамил спирті}$ 2) AsO_4^{3-} ионын $(\text{NH}_4)\text{MoO}_4 + \text{HNO}_3$.

№1 тұнбаны $2\text{n HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ ерітеді де 2 есе сумен сұйылтады.

№4 тұнбаға $\text{Sb}(\text{OH})_3$ түседі, оны концентрлі HCl ерітіп, одан соң сумен сұйылтып H_2S ашады.

№4 центрифугада V, VI топ катиондары (Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+}).

Центрифуганы $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_{(\text{к})}$ өңдейді, ол кезде **№5 тұнбаға** V топ гидроксидтер түрінде ($\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$), ал

№5 центрифугатта $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$). Бұл центрифугатты $6\text{n H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ өңдеп қыздырады, ол кезде **№6 тұнба** түседі Cu_2S , HgS , S , ал центрифугатта Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} иондары бар. 1) Co^{2+} 1-нитрозо-2-нафтолмен, 2) Ni диметилглиоксиммен, 3) Cd^{2+} 1 тамшы фенолфталеин + концентрлі $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ қызыл түске дейін 2-3 тамшы H_2SO_4 (1:3) + H_2S қосады.

№6 тұнбаны 3n HNO_3 қосып өңдейміз, ол кезде тұнбада H_2S қалады, оны патша сұйығында ерітеді, ерітіндіні қыздырып H_2O сұйылтады

Hg^{2+} -ны SnCl_2 ашады. Ал центрифугатта Cu^{2+} қалады оны $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_{(\text{к})}$ ашады.

№5 тұнбаны $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ қанық ерітіндісімен өңдейміз. **№7 тұнбаға** $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$ түседі, центрифугатта Mg^{2+} қалады оны $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{n NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{Cl}$ ашады.

№7 тұнбаны 2n HNO_3 өңдеп қыздырамыз, ол кезде тұнбаға $\text{MnO}(\text{OH})_2$ түседі оны $\text{NaBiO}_4 + \text{HNO}_{3(\text{к})}$. Центрифугатта Fe^{3+} , Bi^{3+} ,

1) Fe^{3+} ашады $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - мен. 2) Bi^{3+} ашады $\text{Na}_2\text{SnO}_2 + \text{NaOH}$ -пен.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Акнұр, 2014.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ			АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы			044-52/18
Дәрістер жиынтығы			44 беттің 23 беті

5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. Қышқылдық - негіздік жіктеу бойынша катиондардың талдау схемасы.
2. Катиондардың ІҮ-ҮІ топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
3. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.
4. Катиондардың ІҮ-ҮІ аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
5. Катиондардың ІҮ-ҮІ топтарының тән реакциялары.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №11

1. Тақырыбы: I аналитикалық топтар анионына тән реакциялар. II аналитикалық топтар анионына тән реакциялар.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Студенттер аниондарының қасиеттері жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет

Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдылар химико-токсикологиялық зерттеулер барысында аниондарын сапалық және топтық реакциялар жасау үшін және оларды қоспалар мен биологиялық материалдарда анықтау үшін қажет

5. Жоспары:

1. Аниондардың жіктелуі.
2. Топтық реагенттермен реакциялар.
3. Тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш аниондар.
4. Ұшқыш қышқылдар аниондарын анықтау.
5. Аниондар талдауында қолданылатын органикалық реагенттер.

6. Дәріс тезистері

Аниондарды негізінен екі түрлі жіктейді: барий және күміс тұздарының ерігіштігі бойынша және тотықтырғыш-тотықсыздандырғыш қасиеттері бойынша (Тананаев жіктеуі).

Аниондарды Ba^{2+} және Ag^+ тұздарының ерігіштігі бойынша жіктеу

Кесте

Аналитикалық топ	Аниондар	Топтық реагент	Түзілетін қосылыстар ерігіштігі
I	CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} , $(C_2O_4)^{2-}$, CrO_4^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, AsO_4^{3-} , AsO_3^{3-}	$BaCl_2$	Барий тұздары суда ерімейді

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 24 беті	

	, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, F^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$)		
II	Cl^- , I^- , Br^- , S^{2-} , (SCN^- , CN^- , BrO_3^- , ClO^- , IO_3^-)	AgNO_3	Күміс тұздары суда ерімейді
III	NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- (ClO_3^- , MnO_4^-)	Жоқ	Тұздары суда ериді

Аниондарды Тананаев бойынша жіктеу (тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш қасиеттері бойынша)

Кесте

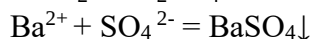
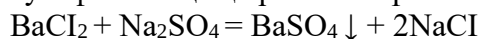
Аналитикалық топ	Аниондар	Қасиеттері
I	MnO_4^- , CrO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , AsO_4^{3-}	Тотықтырғыш аниондар
II	Cl^- , I^- , Br^- , S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, SCN^- , AsO_3^{3-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	Тотықсыздандырғыш аниондар
III	SO_4^{2-} , PO_4^{2-} , SiO_3^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, CO_3^{2-} , F^- , CH_3COO^-	Индифферентті (тотықтырғыш немесе тотықсыздандырғыш қасиеті жоқ) аниондар

Аниондардың бірінші аналитикалық тобы

Бірінші топқа сульфат-ион SO_4^{2-} , фосфат-ион PO_4^{3-} , карбонат-ион CO_3^{2-} жатады. Аниондардың бірінші тобының топтық реактиві барий хлориді BaCl_2 . Орта бейтарап немесе әлсіз сілтілік болуы керек.

SO_4^{2-} анионды анықтау

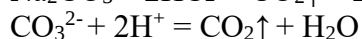
Барий тұздарымен әрекеттесуі. Барийдің суда еритін тұздарымен сульфат-анион барий сульфатының ақ кристалл тұнбасын түзеді:



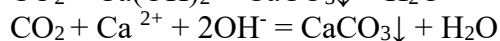
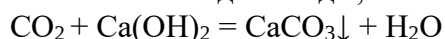
Барий сульфаты қышқылдарда ерімейді.

CO_3^{2-} анионды анықтау

Қышқылдармен әрекеттесуі. Карбонаттарға – көмір қышқылының тұздарына қышқылдармен әсер еткенде көмір қышқыл газы бөлінеді:



Бөлініп жатқан көмір қышқыл газын кальций гидроксидінің мөлдір ертіндісі (*ізбес суы*) арқылы өткізсе лай пайда болады, себебі суда нашар еритін кальций карбонаты түзіледі:



PO_4^{3-} анионды анықтау

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 25 беті	

Барий хлоридімен әрекеттесуі. Натрий гидрофосфатының ертіндісіне барий хлориді қосылса барий гидрофосфатының ақ тұнбасы түзіледі:
 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaHPO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$
 BaHPO_4 тұнбасы тұз қышқылында HCl , азот қышқылында HNO_3 және сірке қышқылында ериді. Күкірт қышқылында H_2SO_4 ерімейді.

Аниондардың екінші аналитикалық тобы

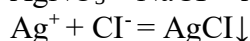
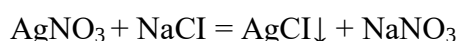
Екінші топқа жататын аниондар: хлорид-ион Cl^- , бромид-ион Br^- және иодид-ион I^- Екінші топ аниондарының топтық реактиві - күміс нитраты AgNO_3 сұйытылған азот қышқылының қатысында. Күміс хлориді, бромиді, йодиді суда және азот қышқылында ерімейді. Cl^- , Br^- және I^- аниондары тотықсыздандырғыш қасиетке ие. Тотықсыздандырғыш қасиеттері мына қатарда төмендейді:



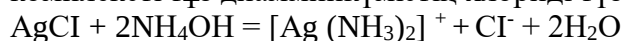
Бұл аниондардың барий тұздары суда жақсы ериді.

Cl⁻ анионды анықтау

Күміс нитратымен әрекеттесуі. Күміс хлоридінің ірімшік тәріздес ақ түсті тұнбасы түзіледі (әрекеттесуші заттардың концентрациясы төмен болса, ертіндіде ақ лай пайда болады):

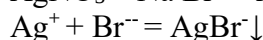
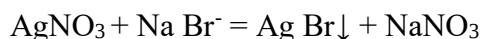


AgCl тұнбасы аммоний гидроксидінің артық мөлшерінде ериді, себебі суда жақсы еритін комплексті тұз диаминкүмістің хлориді түзіледі:



Br⁻ анионды анықтау

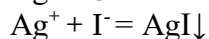
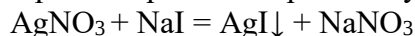
Күміс нитратымен әрекеттесуі. Күміс бромидінің сарғыш тұнбасы түзіледі:



AgBr тұнбасы аммоний гидроксидінде шамалы ериді.

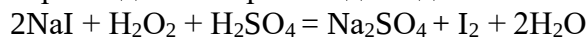
I⁻ анионды анықтау

Күміс нитратымен әрекеттесуі. Күміс иодидінің сары тұнбасы түзіледі:



AgI тұнбасы азот қышқылында да, аммоний гидроксидінде де ерімейді,

Сутек пероксидімен әрекеттесуі. Суда жақсы еритін йодиттерге қышқылдық ортада сутек пероксидімен әсер еткенде йод-анион тотығып бос күйінде йод бөлінеді:



Реакцияны крахмал клейстерін қосып жүргізсе, ертінді көк түске боялады.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 26 беті	

3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. I, II және III топтарға қандай аниондар жатады?
2. Қандай реагенттер топ реагенті деп аталады және оларға қандай талап қойылады?
3. Аниондардың жіктелуі.
4. Аниондардың I-III топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
5. Топтық реагенттер олардың аниондарды анықтау кезіндегі маңызы.
- Аниондардың I-III аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
6. Аниондардың I-III топтарының тән реакциялары.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №12

1. Тақырыбы: III аналитикалық топтар анионына тән реакциялар.

I-III аналитикалық топтар аниондары қоспаларының анализі. Құрғақ тұздар қоспаларының анализі

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Студенттер III-ші, аналитикалық топ аниондарының қасиеттері жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет. I, II және III топ аниондарына тән арнайы (спецификалы) реакцияларын қарастырып, олардың бір-бірінен ерекшеліктері жөнінде қорытынды жасау.

5. Жоспары:

1. Аниондардың жіктелуі.
2. III топ аниондарына тән реакциялар
3. Аниондардың қоспасын талдау
4. Құрғақ тұздың қоспасын талдау

6. Дәріс тезистері

Аниондардың үшінші аналитикалық тобы

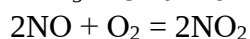
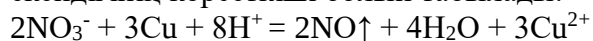
Бұл топқа нитрат-анион NO_3^- жатады. Топтық реактиві жоқ. Барий және күміс тұздары суда жақсы ериді. Нитрат-анион тотықтырғыш қасиетке ие.

NO_3^- анионды анықтау

Күкірт қышқылының қатысында мыспен әрекеттесуі. Тотықтырғыш ретінде NO_3^- анион тотықсыздандырғыштармен әрекеттеседі. Мысалы, күкірт қышқылының қатысында мыспен азот

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 27 беті	

(II) оксидіне NO дейін тотықсызданады. NO – түссіз газ, бірақ ауада оңай тотығады, нәтижесінде қызыл-қоңыр түсті газ NO₂ түзіледі. Қоңыр түсті газдың бөлінуі ертіндіде нитрат-анионның бар екендігінің көрсеткіші болып табылады:



Реакцияны орындау жолы. Пробиркаға 2-3 тамшы 0,5 н KNO₃, 1-2 тамшы конц. H₂SO₄ құйып, үстіне мыстың 1-2 кесегін салғанда қоңыр газ бөлінеді.

Дифениламинмен (C₆H₅)NH әрекеттесуі. Концентрлі күкірт қышқылының қатысында нитрат-анион дифениламинді тотықтырады, нәтижесінде ертінді қою-көк түске боялады, себебі дифениламиннің тотыққан формасы көк түсті.

Реакцияны орындау жолы. Зат шынысына дифениламиннің концентрлі күкірт қышқылындағы ертіндісінің 1 тамшысын тамызып үстіне 1 тамшы нитрат ертіндісін қоссаңыз тамшы қою көк түске боялады.

Аниондардың қоспасын анализдеу

Мақсат:

1. SO₄²⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, NO₃⁻ - иондарының сапалық реакцияларын жасап үйрену;
2. SO₄²⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, NO₃⁻ - иондарының қоспасын анализдеуді игеру

Аниондар қоспасын анализдеу екі сатымен жүргізіледі.

Бірінші сатысында алдын ала тексерулер арқылы қандай аниондар бар екендігі анықталады. Ол үшін топтық реактивтерді пайдаланады

Екінші сатысында топтық реактивтермен тексеру қай топтың аниондары бар екендігін көрсеткен болса, сол топтың аниондары ғана жеке реакциялардың көмегімен анықталады.

Анализденетін ертіндіні алдын ала тексеру

1. Ортаның реакциясын анықтау. Ортаның реакциясы универсал индикатор қағазының көмегімен тексереді.

Егер орта қышқыл болса, ертіндіде газ түзетін аниондар, яғни карбонат-анион болуы мүмкін емес.

2. Бірінші топ аниондарының бар-жоғын тексеру. Пробиркаға 3-4 тамшы зерттелетін ертіндіні орналастырыңыз, ортанаың бейтарап немесе әлсіз сілтілік екендігіне көз жеткеннен кейін 3-4 тамшы барий хлоридінің ертіндісін қосыңыз. Егер тұнба түзілсе, ертіндіде 1 топ аниондарының болғаны.

3. Екінші топ аниондарының бар-жоғын тексеру. Пробиркаға 3-4 тамшы зерттелетін ертінді құйып, үстіне бірнеше тамшы азот қышқылын қосып, 1-2 тамшы күміс нитратының ертіндісін қосыңыз. Тұнба түзілсе 2 топ аниондарының бар болғаны.

4. Тотықсыздандырғыш-аниондардың бар-жоғын тексеру. Пробиркаға 2 тамшы 2н күкірт қышқылын, 3 тамшы сұйытылған калий перманганатының KMnO₄ ертіндісін қосыңыз. Егер перманганаттың қызыл түсі жоғалса, яғни ертінді түссізденсе, ертіндіде тотықсыздандырғыш аниондардың бар болғаны

5. Газ түзетін аниондардың бар-жоғын тексеру Газ жүретін шыны капилляры бар пробиркаға 3 тамшы зерттелетін ертінді құйып (ортаның реакциясы бейтарап немесе әлсіз сілтілік болуы

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 28 беті	

керек), үстіне 3 тамшы 2н күкірт қышқылын қосып, шыны капиллярды кальций гидроксидінің мөлдір ертіндісімен (известь суымен) толтырыңыз. Пробирканы су моншасында аздап қыздыруға болады. Шыны капиллярдағы известь суын лайландыратын газ бөлінсе, зерттелетін ертіндіде CO_3^{2-} -анионның бар екендігінің көрсеткіші болып табылады.

Алдын ала тексерулердің нәтижелері бойынша ертіндіде қай топтың аниондары бар екендігі жөнінде қорытынды жасап, ары қарай әрбір анионды жеке реакциялары бойынша анықтауға кірісіңіз.

Егер ертіндіде карбонат анион CO_3^{2-} анықталған болса, ертіндіде тек сілтілік металдардың катиондарын қалдыру керек. Ол үшін зерттелетін ертіндіге натрий карбонатының Na_2CO_3 ертіндісін тұнба толық түзілгенше қосу керек. Тұнбаны центрифуга арқылы бөліп алып тастап, центрифугаттан алдын ала жүргізілген тексерулер көрсеткен топтардың аниондарын олардың жеке реакцияларының көмегімен анықтау керек.

Құрғақ тұздар қоспасын анализдеу

Мақсат: Бөлшектеп және жүйелеп анализдеу әдісімен белгісіз бейорганикалық зат құрамындағы катиондар мен аниондарды анықтау жолын игеру.

Катиондар мен аниондардың қасиеттерімен, қоспаларын анықтау әдістерімен тәжірибе жүзінде танысқаннан кейін белгісіз бейорганикалық заттың құрамын анализдеу жолын меңгеру керек. Анализге қатты зат немесе судағы ертінді берілуі мүмкін. Қатты заттар металл, металдардың құймасы немесе тау жынысы минерал, құрғақ тұз немесе құрғақ тұздардың қоспасы болуы мүмкін. Кез-келген заттың анализі оны ерітуден басталады (Құрғақ тұздың немесе тұздар қоспасын анализдеу нұсқасы кестеде берілген).

Алдымен анализге берілген құрғақ тұздың немесе ертіндінің түсіне көңіл аудару керек. Көптеген катиондардың өздеріне тән түсі болатынын білесіздер. Түсіне байланысты анализдеуге берілген құрғақ тұздар қоспасында немесе ертіндіде қандай катиондар бар екендігі жөнінде алдын ала болжамдар жасау болады. Мысалы, мыс тұздары көгілдір, темір (III) тұздары сары, кобальт тұздары қызғылт түсті және т.с.с.

Құрғақ тұзды түссіз жалынның боялуы арқылы да тексеріп алдын ала болжамдар жасауға болады.

Анализді жүргізу реті

Алдымен анализге берілген құрғақ затты ұсату керек.

1. Ұсатылған құрғақ затты екіге бөледі.

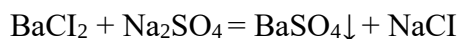
2. Бір бөлігін сақтап қояды, қосымша тексерістер жүргізу керек болатын жағдайлар үшін, мысалы анализдеу барысында қателер жіберілсе, анализге заттың жаңа порциясын алу үшін.

3-4. Екінші бөлігін анализді орындау үшін пайдаланады. Алдымен тұздың суда еритіндігіне көз жеткізу керек. Ол үшін тұздың азғана бөлігін пробиркаға салып үстіне 30 тамшы дистильденген су құйып, шайқап жақсылап араластыру керек. Тұздың қалай еритіндігіне көңіл аудару керек. Егер тұз суық суда нашар еритін болса пробирканы су моншасына орналастырып қыздыру керек. Ертіндімен болып жатқан өзгерістерге көңіл аудару керек, мысалы түсіне көңіл аудару қажет. Тұз гидролизге түсетін тұз болса, тұнба түзіледі немесе ертінді лайланады, онда гидролиз процесін тежеу керек.

Анализдеуге берілген қоспаның құрамындағы жеке тұздар суда жақсы ерігенмен, кейбір тұздар ертіндіге көшкенде бір-бірімен әрекеттесіп тұнба түзуі мүмкін. Мысалы, барий хлориді және

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 29 беті	

натрий сульфаты суда жақсы еритін тұздар. Бірақ суда ерігенде осы екі тұз арасында ион алмасу реакциясы жүріп суда ерімейтін барий сульфаты түзіледі:



5. Тұз еріген соң ертіндінің бір тамшысын лакмус қағазына орналастырып, ортаның реакциясын анықтайды. Егер орта қышқыл болса, тұз күшті қышқыл мен әлсіз негіздің тұзы болғаны. Егер орта сілтілік болса, тұз күшті негіз бен әлсіз қышқылдың тұзы болғандығы.

6. Алынған ертіндіні тең емес екі бөлікке бөледі.

7-8. Ертіндінің 2/3 бөлігін катиондарды анықтау үшін қолданады. Алдымен жеке порцияларда NH_4^+ , Fe^{2+} және Fe^{3+} анықталады. Содан кейін ертіндіде қай топтардың катиондары бар екендігі анықталады.

9. Ертіндінің екінші 1-3 бөлігін аниондарды анықтау үшін қолданады. Алдымен карбонат-анионның CO_3^{2-} бар-жоғын тексереді. Егер карбонат-анион болса, зерттелетін ертіндіге натрий карбонатының Na_2CO_3 ертіндісін тұнба толық түзілгенше қосу керек. Тұнбаны центрифуга арқылы бөліп алып тастап, центрифугаттан алдын ала жүргізілген тексерулер көрсеткен топтардың аниондарын олардың жеке реакцияларының көмегімен анықтау керек.

10. Қандай аниондар мен қандай катиондар анықталғанына байланысты анализдеуге берілген тұздың формуласын құрастырып жазады.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

17. I, II және III топтарға қандай аниондар жатады?
18. Қандай реагенттер топ реагенті деп аталады және оларға қандай талап қойылады?
19. Аниондардың талдау схемасы.
20. Аниондардың I-III топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
21. Аниондардың I-III аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
22. Аниондардың I-III топтарының тән реакциялары.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 30 беті	

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №13

1. Тақырыбы Гравиметриялық талдау.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Гравиметриялық талдау әдісі анықталатын заттың массасын дәл өлшеуге негізделген. Гравиметрия әдісі өте қарапайым да нақтылы болғандықтан, ғарыштық объектілерге талдау жасайды, тағамдық өмідерге, қоршаған ортада болатын улы заттарды анықтайды, топырақтың, тыңайтқыштың және басқа заттардың құрамына талдау жасайды.

5. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Сандық талдау әдісі дегеніміз не?
2. Сандық талдау әдісін қалай жіктейді?
3. Аналитикалық таразылар, олардың түрлері қандай?
4. Аналитикалық таразыларды маркалары және оларда жұмыс істеу ережелерін түсіндір.
5. Гравиметриялық талдау әдісі дегеніміз не?
6. Гравиметрия әдісін қалай жіктейді?
7. Бөлу әдісінің негізін түсіндір.
8. Айдау әдісі дегеніміз қандай әдіс?
9. Тұндыру әдісінің негізін түсіндір.
10. Тұндыру әдісінде жүзеге асырылатын негізгі іс-шаралар қандай?
11. Гравиметрия әдісіндегі есептеулерді қалай жүргіземіз?
12. Гравиметрия әдісінің маңызы қандай?

6. Дәріс тезистері

Сандық анализ

Гравиметрия

Гравиметрия химиялық анализ әдістеріне жатады, қарапайым және дәл анализ әдісі болып табылады, бірақ анализді орындау ұзаққа созылады. Гравиметрияда мөлшері анықталатын компонентті таза күйінде немесе құрамы белгілі қосылыс түрінде бөліп алып массасын анықтайды. Гравиметриялық анализ әдістері екі түрге бөлінеді:

а) *кептіру (ұшыру)* әдісі;

б) *тұнбаға түсіру* әдісі.

Тұнбаға түсіру әдісінің мәні зор. Бұл әдісте анықталатын компонентті нашар еритін зат күйінде тұнбаға түсіреді (*тұнбаға түсірілетін форманы* алу). Тұнбаны сүзіп, жуып, кептіріп, қатты қыздырып өлшенетін форма алады. Таразыда *өлшенетін форманы* өлшеп массасын анықтайды. Тұнбаға түсірілетін форма аморфты немесе кристалл зат болуы мүмкін. Тұнбаға түсіргішті ертіндіні араластыра отырып қосады. Аморфты тұнбалар концентрлі ертінділерден түсіріледі, ал кристалл тұнбалар - сұйық ертінділерден.

Аморфты тұнбалардың бет ауданы үлкен болғандықтан тұнбаның бетінде ертіндіден басқа иондар адсорбцияланып тұнба ластануы мүмкін. Сондықтан аморфты тұнбаны тұнба түсірілгеннен кейін тез уақыт ішінде (5-10 минуттан кейін) сүзеді, жуады, кептіреді, қатты қыздырады, өлшейді. Аморфты тұнбалар пептизацияға оңай түседі. *Пептизация* – тұнба бөлшектердің ұсақтанып ертіндіге көшуі. Сондықтан пептизацияға кері процесс – *коагуляция* – жүру үшін аморфты тұнбаларды электролит ертінділерімен жуады.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 31 беті	

Кристалл тұнбалар ұсақ және ірі кристалды болуы мүмкін. Тұнба бөлшектері іріленуі үшін тұнбаға түсіргіш қосылған кейін ертіндіні біраз уақытқа (*бірнеше сағатқа*) қойып қояды. Сонан кейін сүзеді, жуады, кептіреді, қатты қыздырады, өлшейді.

Кептіру әдісі

Заттардың ылғалдығын анықтау. Ауылшаруашылығы үшін әртүрлі материалдардың (*тыңайтқыштар, топырақ, жем-шөп*) ылғалдығын анықтау маңызды мәселе болып табылады. Алдымен тазалап жуылған бюксты кептіргіш шкафта массасы тұрақтанғанша кептіреді. Ұсатылған орташа сынамадан өлшенді (2-5 г) алып массасы тұрақтанған бюкске орналастырып кептіргіш шкафта белгілі бір температурада кептіреді. Мысалы, суперфосфатты 100-102°C кептіріледі. Сильвинит, калий сульфаты, әк тас, доломит, кальций цианамиді сияқты тыңайтқыштарды 100-105°C кептіріледі. Калий хлориді мен натрий селитрасын - 105-110°C, калий селитрасын - 120°C.

Тұрақсыз аммоний тұздары төмендеу температурада кептіріледі. Мысалы, аммоний сульфатын 100°C –тан төмен, аммоний хлоридін - 80°C-та, мочевианы – 65-70°C-та.

Топырақ, жем-шөп (*шөп, салам*) және көң (*навоз*) 100-105°C–та кептіріледі. Шын мәнінде бұл материалдарды тұрақты массаға дейін кептіру мүмкін емес, себебі олардың химиялық құрамы күрделі. Бұл материалдардың құрамынадағы кейбір заттар кептіру барысында тотығады. Сондықтан кептіруді үтірден кейінгі үшінші сан тұрақтанған кезде тоқтатады. Өлшеу аналитикалық таразыда емес, кәдімгі теххимиялық таразыларда жүргізіледі. Анализ нәтижесі массалық үлес түрінде көрсетіледі.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. Гравиметриялық анализдің негізгі шарттары қандай?
2. Заттарды сандық анализге қалай әзірлейді?
3. Анализ қатесін қалай есептейді?
4. Ba^{2+} ионын анықтау қандай реакцияға негізделген?
5. Кристаллогидрат құрамындағы, мысалы $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, су мөлшерін қалай есептейді?
6. Кальций хлоридінің 2,94 г кристаллогидратын қыздырғанда 1,45 г су бөлініп шықты. Кристаллогидраттың формуласын табыңдар?

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 32 беті	

7. Алюминий сульфатының ертіндісін талдаған кезде SO_4^{2-} ионы BaSO_4 түрінде тұнбаға түсті. BaSO_4 –тің салмағы 0,2640 г. Ертіндідегі $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ салмағын анықтаңдар.
8. 125 г мыс (II) сульфатының кристаллогидратын қыздырғанда 80 г CuSO_4 алынды. Мыстың кристаллогидратындағы судың массасын және кристаллогидраттың формуласын табыңдар?
9. Анализге алған 0,4620 г пиритті (FeS_2) өңдеп, қыздырған соң 1,744 г BaSO_4 түзілді. Пириттегі күкірттің мөлшерін анықтаңдар.
10. 0,5210 г әк тасын (известняқты) қыздырып, өңдеген кезде 0,2218 г CaO алынды. Табиғи известняқтағы CaCO_3 -ның массалық үлесін есептеңдер.
1. Молярлы, эквиваленттік мольдік концентрация және молярды концентрацияларға түсінік бер.
2. Ерітінді титрі дегеніміз не?
3. Титриметрия әдісі қандай заңға негізделген?
- 10. Жаңа тақырыпты бекіту.** 20 мин
- 11. Сабақты қорытындылау.** 5 мин
- оқушылардың білім деңгейін бағалау
- 12. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

Дәріс №14

1. Тақырыбы: Титриметриялық талдау әдісі. Қышқылдық-негіздік титрлеу

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Титриметриялық талдау әдісі анықталатын затпен әрекеттесуге жұмсалған реагент көлемін дәл өлшеуге негізделген.

Титриметриялық талдау әдісі қышқылдық - негіздік, тұндыру, тотығу-тотықсыздану және комплексонометриялық титрлеу деп аталады.

Титрлеу тәсілдері туралы білімдерін қалыптастыру.

5. Жоспары:

1. Титриметрия әдісінің мақсаты және әдістердің жіктелуі.
- Титриметрия әдісіндегі реакцияларға қойылатын талаптар.
2. Титрлеу тәсілдері (тікелей, кері және жанама).
3. Титриметрия әдісінде ерітінділерді дайындау: титрант, титрленетін ерітінді, аликвота.
4. Ерітінді концентрациясын белгілеу тәсілдері.

6. Дәріс тезистері

Титриметрия әдісі жүйе құрамындағы зат мөлшерін анықтауда кең қолданылады. Әдіс концентрациясын белгілі заттың концентрациясы анықталуға тиісті затпен эквивалентті түрде әрекеттесуіне негізделген.

Титрлеу әдісі клиникалық зертханаларда несеп құрамына кіретін аммиак және қышқылдарды, асқазан шырынының қышқылдығын, ана сүтінің және басқа да биологиялық сұйықтардың құрамын сандық анықтау үшін кеңінен қолданылады. Тазалық-гигиеналық лабораторияларда бейтараптау әдісін пайдаланып әр түрлі тағамдардың (нан, ұн, ет) қышқылдығын анықтайды, ауыз су не қалдық суларға талдау жүргізеді. Дәрі-дәрмектердің сапасын, мөлшерін анықтауда да көптеп қолданылады.

Титриметрия (көлемдік анализ) - анықталатын заттың пипеткамен өлшеп алынған дәл көлемін титрлеуге кеткен титранттың көлемін анықтауға негізделген сандық анализ әдісі. Титриметриялық анализде титрленген ертінділер, яғни дәл концентрациялары белгілі ертінділер қолданылады. Титр (T , г/мл) - ертіндінің бір миллилитрінде қанша грамм зат ерігенін сипаттайтын көрсеткіш.

ТИТРЛЕНГЕН

ЕРТІНДІЛЕР

Титриметрияда моль-эквиваленттік (нормальдық) концентрациясы белгілі ертінділер

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы		044-52/18
Дәрістер жиынтығы		44 беттің 33 беті

қолданылады. *Нормальдық концентрация (Сн) - бір литр ертіндіде* еріген заттың эквивалент санын сипаттайтын көрсеткіш.

Даярлану тәсіліне қарай титрленген ертінділердің екі түрі болады:

- *стандартты* ертінділер;
- *стандартталған* ертінділер.

Стандарт ертінділер

Заттың дәл өлшенген массасын сыйымдылығы көрсетілген өлшеуіш колбада еріту арқылы дайындаған ертіндіні стандарт ертінді деп атайды. Массасы дәл өлшеніп алынған затты өлшеуіш колбаға салып ерітіп көлемін дистилденген сумен белгіге дейін жеткізеді. Еріген заттың массасы *m (г)* және өлшеуіш колбаның көлемі *V (мл)* бойынша ертіндінің титрі *T (г/мл)* былайша есептеледі:

$$T = m/V$$

Әрі қарай титрі бойынша ертіндінің нормальдық концентрациясы анықталады:

$$C_n = T \cdot 1000 / M_{\text{э}}$$

осындағы: *M_э* – стандарт ертіндісі дайындалатын заттың эквиваленттік массасы.

Стандарт ертінді даярлау үшін алынатын заттар келесі талаптарға жауап берулері керек:

- маркасы «химиялық таза»;
- сақтағанда, қатты және сұйық күйде тұрақты, құрамы химиялық формулаларына сәйкес болуы тиіс.

Стандартталған ертінділер

Титриметрияда қышқылдар мен сілтілер, калий перманганаты, натрий тиосульфаты сияқты реактивтерден титранттар (*жұмысерітінділері*) дайындалады. Бұл реактивтердің дәл концентрациялы ертінділерін тікелей өлшенділерін ерітіп даярлауға болмайды. Өйткені, сақталғанда ертінділерінің концентрациясы өзгеріп кетеді. Сол себептен титранттардың жуық концентрациялы ертінділері дайындалады. Титранттың нормальдық концентрациясы стандарт ертінді бойынша анализ жүргізер алдында анықталады. Мысалы, калий перманганатының дәл концентрациясы қымыздық қышқылының стандарт ертіндісі бойынша, тұз қышқылының дәл концентрациясы – натрий тетраборатының стандарт ертіндісі бойынша, натрий гидроксидінің концентрациясы – қымыздық қышқылының стандарт ертіндісі бойынша анықталады.

Стандартталатын ертінділердің концентрациясы *стандарт ертіндіні титрлеу арқылы анықталады*. Ертінді құрамындағы заттар бір-бірімен эквиваленттеріне сәйкес әрекеттеседі, эквиваленттік нүктеде олардың эквивалент мөлшерлері (*n*) бір-біріне тең болады. Ол математикалық түрде былай өрнектеледі:

$$n_1 = n_2 \text{ немесе}$$

$$C_{n1} \cdot V_1 = C_{n2} \cdot V_2$$

Осындағы:

C_{n1} – стандартты ертіндінің нормальдық концентрациясы;

V₁ – стандартты ертіндінің пипеткамен дәл өлшеніп алынған көлемі;

C_{n2} – титранттың нормальдық концентрациясы;

V₂ – титранттың титрлеуге жұмсалған бюретка бойынша анықталған көлемі.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 34 беті	

Титрантты стандарттау нәтижесі бойынша титранттың нормальдық концентрациясы жоғарыда келтірілген формула бойынша былайша есептеледі:

$$C_{H_2} = C_{H_2} \cdot V_2 / V_1$$

Стандартталатын ерітінділер қақпағы бар қалың қабырғалы шыны ыдыста (*склянкада*) дайындалады.

Титрлеу тәртібі

Ең бірінші титрлеу құралы – бюретканы жұмысқа дайындау қажет. Ол үшін бюретканы кран суымен бірнеше рет жуып, дистилденген сумен шаю керек. Осыдан кейін бюретка титрант ерітіндісімен шайылады. Сонан кейін бюреткаға толтырып титрант құйып, төменгі жағындағы пипеткадағы ауаны ығыстырып шығарады да, шүмекті алып тастап нольді сәйкестендіреді. Осыдан кейін титрант құйылған бюретка титрлеуге дайын болады.

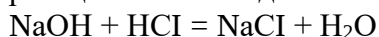
Титрлеуді реакцияның эквиваленттік нүктесіне жеткенде тоқтатады. *Эквиваленттік нүктені анықтау* жолдары:

- индикатордың түсінің өзгеруі бойынша;
- ерітіндінің электрөткізгіштігін өлшеу арқылы;
- басқа әдістердің көмегімен.

Титрлеуді тоқтатқан соң титрлеуге кеткен титранттың көлемін жазып алады. Титрлеуді қатарлас (параллель) үш рет жүргізіп титранттың титрлеуге жұмсалған орташа көлемін есептейді. Титрлеуге жұмсалған титранттың көлемдерінің айырмашылығы 0,1 мл аспауы керек. Егер айырмашылық үлкен болса, титрлеуді қайталау қажет.

ҚЫШҚЫЛДЫҚ-НЕГІЗДІК ТИТРЛЕУ ӘДІСТЕРІ

Қышқылдық-негіздік титрлеу әдісі қышқыл мен негіздің әрекеттесуіне, яғни бейтараптану реакциясына негізделген:



Қышқылдық-негіздік титрлеуде титрант ретінде 0,1 н HCl немесе H₂SO₄ және 0,1 н NaOH немесе КОН ертінділері қолданылады. Бұл реактивтердің жұмыс ерітінділері стандартталады. Өйткені олардың дәл концентрациялы ерітінділерін өлшенген заттан даярлауға болмайды. Қажет ертіндісі алдымен жуық түрде даярланады да, олардың дәл концентрациясын стандарт ертінді бойынша анықталады.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Акнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 35 беті	

2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.

3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

4. Титриметрия әдісінің негізі неде?
5. Титриметрияның гравиметрия әдісінен айырмашылығын түсіндір?
6. Титриметрия әдісіндегі реакцияларға қойылатын талаптар қандай?
7. Титриметрия әдісі қалай жіктеледі?
8. Титрлеудің қандай тәсілдері бар?
9. Стандарт ерітінділерді қалай дайындайды.
10. Ерітінділер концентрациясын белгілеудің қандай тәсілдерін білесіз?
11. Массалық үлес концентрациясы дегеніміз не?
12. Молярлы, эквиваленттік мольдік концентрация және молярлы концентрацияларға түсінік бер.
13. Ерітінді титрі дегеніміз не?
14. Титриметрия әдісі қандай заңға негізделген?

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №15

1. Тақырыбы: Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдістері. Тұндыру титрлеуі әдістері.

Комплексонометриялық титрлеу әдісі.

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Тотығу- тотықсыздану титрлеу әдісі. Әдістің жіктелуі. Қолданылатын индикаторлар, титрлеу қисық сызықтары оларды тұрғызу мен талдауы туралы білімдерін қалыптастыру.

Тұндыру титрлеу әдістері. Реакцияларға қойылатын талаптар. Индикаторлары. Аргентометриялық, меркуро және меркуриметриялық т.б. титрлеу әдістері. Комплексонометриялық титрлеу әдісі металл иондарының арнайы комплекс түзуші органикалық реактивтермен әрекеттесуіне негізделген. Комплексонометриялық титрлеу фармацевтикалық талдауда металлоорганикалық қосылыстардың құрамына Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} мөлшерін анықтауда және судың кермектілігін анықтауда қолданылатыны туралы білімдерін қалыптастыру.

5. Жоспары:

1. Тотығу- тотықсыздану титрлеу әдісінің негізі. Жіктелуі.
2. Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдісінде қолданылатын индикаторлар.
3. Тұнба түзілуге негізделген титрлеу әдісінің мәні.
4. Аргентометриялық титрлеу.
5. Тиоцианатометриялық титрлеу.
6. Меркурометриялық титрлеу.
7. Комплексонометрия титрлеу әдісінің негізі.
8. ЭДТА-ның құрамы, тұрақтылығы және жұмысшы ерітіндісін дайындау.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы		044-52/18
Дәрістер жиынтығы		44 беттің 36 беті

9. Хелатометриялық титрлеудің тәсілдері.
10. Титрлеу қисығын тұрғызу.
11. Комплексонометриялық титрлеудің индикаторлары.
12. Комплексонометриялық титрлеу әдісінің қолданылуы.

6. Дәріс тезистері

ТИТРИМЕТРИЯЛЫҚ АНАЛИЗ ӘДІСТЕРІ

Титриметриялық анализ әдістері титрлеу кезінде жүретін химиялық реакция типіне орай үш топқа бөлінеді:

- *и о н д а р қ о с ы л у* реакциясына негізделген әдістер;
- *т о т ы ғ у-т о т ы қ с ы з д а н у* реакциясына негізделген әдістер;
- *к о м п л е к с т ү з у* реакциясына негізделген әдістер.

Бірінші топқа бейтараптану реакциясына негізделген қышқылдық-негіздік титрлеу және тұнбаға түсіру арқылы титрлеу жатады.

Екінші топқа тотығу-тотықсыздану реакциясына негізделген *редоксиметрия* әдістері жатады.

Үшінші топқа комплекс түзілу реакциясына негізделген *комплексонометрия* әдістері жатады.
Қышқылдық-негіздік титрлеу екі түрге бөлінеді:

А ц и д и м е т р и я. Титрант – стандартталған күшті қышқыл ерітіндісі. Мысалы, HCl ерітіндісі.
Индикатор – метилоранж.

А л к а л и м е т р и я. Титрант – стандартталған сілті ерітіндісі. Мысалы, NaOH ерітіндісі.
Индикатор – фенолфталеин.

Редоксиметрия әдістерін титрант ретінде қолданылатын реактивтердің атымен атайды:

П е р м а н г а н а т о м е т р и я. Титрант ретінде өте күшті тотықтырғыш калий перманганаты $KMnO_4$ ерітіндісі қолданылады

И о д о м е т р и я. Әдіс иодтың J^0_2 оңай иодид-анионға J^- дейін тотықсыздануына және иодид-анионның J^- оңай иодқа J^0_2 дейін тотығуына негізделген. Титрант ретінде стандартталған натрий тиосульфатының $Na_2S_2O_3$ ерітіндісі қолданылады.

Д и х р о м а т о м е т р и я. Мұнда титрант ретінде өте күшті тотықтырғыш калий дихроматы $K_2Cr_2O_7$ ерітіндісі пайдаланылады.

Бұл әдісте ерітіндідегі зат мөлшерін анықтау тотығу-тотықсыздану реакциялары нәтижесінде туындайтын тотығу- тотықсыздану потенциалдарының өзгерісіне негізделген.

Жүйеде туындаған тотығу- тотықсыздану потенциалының титрлеуші ерітінді көлеміне байланысты тұрғызылған тәуелділігі-титрлеу сызығын береді.

Эквиваленттік нүкте –титрлеу сызығының күрт өзгерісі –титрлеу секірмесі арқылы, индикатор катысында анықталады. Титрлеу барысында екі түрлі индикаторлар қолданылады.

Индикатордың бірінші түрі анықталатын зат немесе титрлеуші ерітіндімен түсті боялған қосылыс береді;

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 37 беті	

Индикатордың екінші түрі «Редокс индикаторлар» -деп аталады және жүйедегі ЭКҚ шамасы күрт өзгергенде өздерінің бояулы реңін басқа түске ауыстырады.

Комплексон деп аталатын кейбір органикалық реактивтермен комплексті қосылыстар түзетін иондарды анықтау реакцияларына комплексонометрия негізделген.

Комплексонометриялық титрлеу фармацияда мырыш препараттарын: мырыштың сульфатын және оксидін; кальций препараттарын: хлоридін, глюконатын, кальций локтатын; магний сульфатын анықтауда қолданылады.

Комплексонометриялық титрлеу сонымен қатар, суға талдау жасауда оның кермектілігін анықтау үшін қолданылады.

Комплексонометриялық титрлеу әдісінің сезімталдығы жоғары (10^{-3} моль/дм³), дәл, қарапайым және тез орындалады.

Комплексонометрия – металл катиондары мен комплексондардың комплекс түзу реакциясына түсуіне негізделген титриметриялық анализ түрі.

Комплексондар – құрамында бірнеше карбоксил топтарымен қатар донорлы-акцепторлы байланыс түзуге бейім бөлінбеген электрон жұптары бар аминді азот атомдары бар аминполикарбонқышқылдары. Комплексондар металл катиондарымен тұрақтылығы жоғары хелатты комплекстер түзеді. Комплексонометрия әдісі 40 астам металл катиондарының (*сілтілік металдардан басқаларының*) мөлшерін анықтау үшін қолданылады.

Комплексонометриялық титрлеу әдісінде эквиваленттік нүктені анықтау үшін металл катиондарымен түрлі-түсті комплексті қосылыстар түзетін органикалық бояғыш заттар (*металл-индикаторлар*) пайдаланады. Қазіргі уақытта индикатор ретінде хромоген қара мен мурексидкең қолданылады. Бұл заттар – көп негізді органикалық әлсіз қышқылдар болып табылады, қайтымды диссоциацияланады. Мысалы, хромоген қара сілтілік ортада (pH = 8-11) көк түсті, ал сутектік көрсеткіштің осы мәнінде металл катиондарымен түзген комплекстері қызыл түсті. Титрлеу барысында хромоген қараның осылайша түсінің өзгеруі эквиваленттік нүктені анықтауға мүмкіндік береді.

Комплексонометриялық титрлеу әдісін іске асырудың бірнеше тәсілдері бар: тура титрлеу, кері титрлеу, орнын басып титрлеу.

Тура титрлеу. Өлшеуіш колбада анализденетін ерітіндіні шектеулі белгіге дейін дистилденген сумен сұйылтады. Титрлеу үшін осы ерітіндінің дәл көлем бөлігін (*аликвотасын*) пипеткамен алады. Титрлеу сілтілік ортада жүргізіледі. Органың pH-ын аммонийлы буферлік қоспамен тұрақтандырады. Индикатор ретінде хромоген қараны немесе мурексидті қолданады.

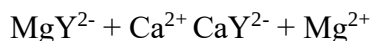
Эквиваленттік нүктеде *ерітіндінің түсі қызылдан көк түске аумасады*. Тура титрлеу тәсілімен Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} және т.б. металл катиондары анықталады.

Кері титрлеу. Бұл әдісті тура титрлеу арқылы металл катионын анықтауға мүмкіндік болмаған жағдайда (*сәйкес индикатор жоқ болғанда*; *комплекс түзу реакциясы өте баяу жүргенде*) қолданады. Анализденетін ерітіндіге трилон Б-ның моль-эквиваленттік концентрациясы белгілі ерітіндісінің реакцияға қажет мөлшерден артық алынған дәл көлемін құяды. Реакцияны аяғына дейін жүргізу үшін ерітіндіні қыздырады, содан кейін суытады. Анықталатын затпен реакцияға түспеген трилон Б-ның артық мөлшерін концентрациясы белгілі магний сульфатының ерітіндісімен титрлейді. Индикатор ретінде хромоген қара немесе мурексид қолданады. Ерітіндінің түсі эквиваленттік нүктеде *көк түстен қызылға аумасады*.

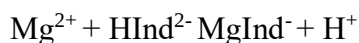
Орнын басып титрлеу. Титрлеу тәсілі трилон Б-ның магний иондарымен түзген комплексінің басқа металл катиондарымен түзген комплекстерімен салыстырғанда тұрақтылығының төмен болуына негізделген. Осы себепке байланысты басқа металдар магнийді оның трилон Б-мен

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 38 беті	

түзген комплексінен ығыстырып шығарады. Мысалы, магнийдің трилон Б-мен түзген комплексінің үстіне кальций катиондары бар ерітінді қосылса мына реакция жүреді:



Комплекс құрамынан ығыстырылып шығарылған магний катиондары хромоген қарамен қызыл түсті комплекс түзеді:



Ары қарай титрлеу барысында трилон-Б хромоген қараны MgInd^{-} комплексінің құрамынан ығыстырып шығарады, нәтижесінде ертінде көк түске боялады:



Сонымен эквиваленттік нүктеде *ерітінді түсі қызылдан көкке аумасады.*

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. Тотығу- тотықсыздану титрлеу әдісі неге негізделген?
2. Тотығу- тотықсыздану титрлеу әдісі қалай жіктеледі?
3. Тотығу- тотықсыздану титрлеу әдісіндегі реакцияларға қандай а. талаптар қойылады?
4. Редокс индикаторлардың қандай түрлерін білесіз? Индикаторлардың түстерінің өзгеруі неге байланысты?
5. Титрлеу қисықтарын қалай тұрғызамыз?
6. Қандай тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыш титранттарды білесіз?
7. Тұнба түзілуге негізделген титрлеу әдісінің мәні неде?
8. Мор әдісінің негізі неде? Оны қолдану жағдайлары қандай?
9. Неліктен мор әдісінде калий хроматын индикатор ретінде қолданады?
10. Фольгард әдісінің негізі неде? Әдісте қандай индикатор қолданылады?
11. Фаянс әдісінің негізі неде? Қандай индикатор қолданылады?
12. Қандай адсорбциялық индикаторларды білесіз?
13. Тұндыру титрлеу әдісіндегі титранттарды қалай дайындайды және стандарттайды.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 39 беті	

14. Комплексонометриялық титрлеу әдісінің негізі неде?
15. Қандай комплексондардың түрлерін білесіз?
16. Комплексон III –тің құрылысын және катиондармен әрекеттесу реакциясын түсіндір.
17. Хелатометриялық титрлеудің қандай тәсілдерін білесіз?
18. Комплексонометриялық титрлеу қисығын қандай шамалар арасында тұрғызады?
19. Комплексонометриялық титрлеу қисығын тұрғызуда қандай бөліктерді есептейді?
20. Комплексонометриялық титрлеуде қандай индикаторлар қолданылады?
21. Комплексонометриялық титрлеуде индикаторлық қателікті қалай есептейді?
22. Комплексонометриялық титрлеуді тәжірибеде қандай орындар қолданылады?

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

Дәріс №16

1. Тақырыбы: Электрохимиялық талдау әдісі. Потенциометрия. Оптикалық талдау әдісі

2. Сабақ түрі: дәріс

3. Сағат саны: 2 сағат

4. Мақсаты: Талдаудың электрохимиялық әдістері зерттелетін ерітіндіде өтетін электрохимиялық құбылыстардың электрлік параметрлерін өлшеуге негізделген. Потенциометрия әдісі электрлік потенциалдар айырымын өлшеуге негізделген екендігін студенттерге түсіндіру.

Оптикалық талдау әдісі оптикалық диапазондағы электромагнитті толқындардың заттармен әрекеттесуіне негізделген. Оптикалық талдау әдістері Бугер-Ламберт-Бер заңына негізделгендігі туралы білімдерін қалыптастыру.

5. Жоспары:

1. Электрохимиялық талдау әдісі. Жіктелуі
2. Потенциометрия әдісінің негізі
3. Электродтардың түрлері
4. Потенциометрлік титрлеу әдісі.
5. Медицинадағы ионометрия.
6. Бугер-Ламберт-Бер заңы
7. Бугер-Ламберт-Бер заңдылығынан ауытқушылық.
8. Колориметрия әдісі бойынша зат концентрациясын анықтау.
9. Фотоколориметрия әдісі бойынша зат концентрациясын анықтау.
10. Спектрофотометрия.

6. Дәрістердің тезистері:

Адам ағзасында өтетін электрохимиялық құбылыстар өте қызық және әлі толық зерттелмеген сала болып саналады. Қаңқа бұлшық еттерінің қозғалысы, жүректің жиырылуы, орталық жүйке жүйесі жасушаларының қозуы және тежелуі, жүйкелер мен импульстердің таралуы электрлік құбылыстарды туғызады.

Арнайы құралдармен өлшеуге және бақылауға болатын «Әсер ету тоқтары», электрлік потенциалдар түзіледі. Жүрек, бас миы және бұлшық еттердің кейбір ауруларын анықтау мақсатында бұл тоқтарды жазып алатын электрокардиография, электроэнцефалограмма, электромиография, электроэнцефалограмма, электромиография сынды әдістер мен құралдар бар. Биологиялық ұлпалар мен сұйықтықтарда электролиттердің біршама мөлшері болғандықтан олар жоғары электроөткізгіштікке ие.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 40 беті	

Осыған негізделіп, физиотерапияда ионофорез, яғни сәйкес электродтарды теріге жапсыру арқылы дәрілерді ион күйінде енгізу әдісі қолданылады.

Электрохимиялық процестердің медицинада, биологияда, дәрілік заттар технологиясында, металлургияда химиялық өндірісте үлкен маңызы бар.

Олар қазіргі кезде химиялық заттарды зерттеу мен талдау әдістерінің негізін құрайды. Көрінетін жарық толқындарын пайдаланып зат құрамын, құрылымын анықтау колориметриялық талдау әдісінің негізін құрайды. Колориметрия және фотоэлектрлік құрылғыларды пайдалану әдісі фотоэлектроколориметриялық деп аталады. Колориметрия және ультракүлгінді аймақтағы спектроскопия спектрометриялық әдістер деп біріктіріледі.

Спектрофотометрия-зат молекуласының моно-хроматты сәуле толқынын жұтуын негізге алып, оның құрамы мен құрылымын анықтауға пайдаланады.

Фотоколориметрия –зат молекуласының көрінетін жарық толқындарының полихроматты сәулелерін жұтуына қарай талдау жасауға негізделеді.

Фотоколориметрия – оптикалық анализ әдістеріне жатады, ерітіндінің оптикалық тығыздығын (көзге көрінетін спектрдің жарық толқындарын сіңіру қаблетін) анықтауға негізделген әдіс.

Түскен жарықтың бір бөлігі ертіндімен сіңіріледі, екінші бөлігі ертінді арқылы өтіп фотоэлементке түседі. Фотоэлемент жарық энергиясын электр тогына айналдырады. Пайда болған электр тогының күшін сезімтал амперметр көрсетеді. Неғұрлым ертінді түсі қою болса солғұрлым ертінді жарықты көп сіңіреді, яғни ертінді арқылы өтетін жарық интенсивтілігі төмен болады, егер ертінді түсі солғын болса, керісінше болады.

Ертіндінің жарықты сіңіру қаблеті (*оптикалық тығыздығы*) ертіндінің концентрациясына, ертінді қабатының қалыңдығына және ертінді табиғатына тәуелді. Бұл тәуелділік келесі формуламен сипатталады:

$$A = \varepsilon \cdot C \cdot L,$$

осындағы:

ε – ертіндінің молярлық коэффициенті, заттың табиғатымен байланысты;

C – ертіндінің молярлық концентрациясы, моль/л;

L – ертінді қабатының қалыңдығы, см.

Зертханалық жұмыс № 14

Ертіндідегі мыс мөлшерін анықтау

Мақсат: Градуирленген (калибрленген) график тәсілін қолданып фотоколориметриялық анализ арқылы ертіндідегі мыс мөлшерін анықтауды игеру.

Құралдар мен жабдықтар:

- *Құрал* – фотоэлектроколориметр КФК-2;

- *Кювета* - ені 1 см болатын екі кювета қажет;

-*Светофильтр монохроматты* – толқын ұзындықтары 590 нм болатын жарықты өткізетін сары светофильтр қажет;

- *Өлшеуіш колба* - мыс (Cu^{2+}) бойынша титрі әртүрлі стандартты ертінділер қатарын дайындау үшін 50 мл-лік алты өлшеуіш колба қажет.

Реактивтер:

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (*мыс купоросы*);

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 41 беті	

- 10% NH_4OH ертіндісі;

- 96% H_2SO_4 ертіндісі.

Анализді жүргізу сатылары:

1. Алғашқы стандартты ертіндіні дайындау;
2. Стандартты ертінділер қатарын және салыстыру ертіндісін дайындау;
3. Стандартты ертінділердің оптикалық тығыздығын фотоэлектроколориметрде (сурет 13) өлшеу;
4. Калибрленген графикті сызу;
5. Зерттелетін ертіндінің оптикалық тығыздығын анықтау;
6. Зерттелетін ертіндінің оптикалық тығыздығына сәйкес концентрацияны калибрленген график бойынша табу.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.
2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.
3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.
5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.
3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

1. Потенциометриялық талдау әдісі неге негізделген?
2. Қандай электродтар индикаторлық деп аталады?
3. Қандай электродтар салыстырмалы деп аталады?
4. Электр қозғаушы күш дегеніміз не?
5. Қандай электродтар бірінші тектіге жатады? Оларға мысалдар келтіріңіз.
6. Екінші текті электродтар дегеніміз қандай электродтар? Оларға мысалдар келтіріңіз.
7. Тотығу- тотықсыздану электродтарына жататындар.
8. Ионалмасу электродтары.
9. Шыны электродын түсіндір.
10. Потенциометриялық титрлеу дегеніміз қандай әдіс?
11. Медицинадағы ионометрияның маңызы қандай?
12. Ионсұрыптауыш электродының түрлері. Олардың қолданылуы.
13. Колориметрия әдісінің негізін түсіндіріңіз.
14. Фотоколориметрия әдісін қалай түсінесіз?
15. Спектрофотометрия әдісін түсіндіріңіз?
16. Бугер-Ламберт-Бер- заңына түсінік беріңіз.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 42 беті	

17. Фотоколориметр, спектрофотометр құралдарының схемасы.
18. Фотоколориметр әдісімен ерітінді тығыздығын қалай өлшейміз?
10. Жаңа тақырыпты бекіту. 20 мин
11. Сабақты қорытындылау. 5 мин
- оқушылардың білім деңгейін бағалау
12. Үйге тапсырма беру. 5 мин

Дәріс №17

- 1. Тақырыбы:** Талдаудың хроматографиялық әдістері.
2. Сабақ түрі: дәріс
3. Сағат саны: 2 сағат
4. Мақсаты: Хроматография әр түрлі объектілерді сандық және сапалық тұрғыдан талдауға, қосылыстың физикалық-химиялық қасиеттерін оқып-үйренуге кейбір реакциялардың кинетикасын зертеп білуге мүмкіндік береді.
5. Жоспары:
1. Хроматография әдісін қалай түсінесіз?
2. Хроматография әдісін кім ашқан?
3. Хроматография әдістерінің жіктелуі
4. Медицина мен фармациядағы маңызы.

6. Дәріс тезистері

Қазіргі кезде хроматографиялық әдісі аналитикалық практикада кеңінен таралған. Бұл физикалық-химиялық әдістердің қатарына жатады. Әдістің мұндай жетістігі қолдану қарапайымдылығы, іс жүзіндегі тиімділігі, талғамының жоғарылығы, сезімталдығы, дәлдігі, тез орындалуы, әмбебаптығы сияқты қасиеттері жиынтығында болса керек. Хроматография әдісімен көптекті заттардың кез келген агрегат күйдегі және кең концентрациялық диапозондағы қоспасын талдауға болады.

Хроматография әр түрлі объектілерді сандық және сапалық тұрғыдан талдауға, қосылыстың физикалық-химиялық қасиеттерін оқып-үйренуге кейбір реакциялардың кинетикасын зертеп білуге мүмкіндік береді. Тез жүргізілген - хроматографиялық талдаумен көптеген технологиялық процестер реттеледі.

Мұнымен қатар, хроматографияны қоспа құрамындағы керекті қосылысты таза күйінде бөліп алу үшін қолданады. Заттарды хроматографиялық бөлу әдісі сорбциялық процестерге негізделген. Сорбция - сұйық не қатты сіңіргіштердің (сорбтер мен эксфогенттермен) өзіне газды, буды, аэрозольды, сұйықты, еріген затты сіңіру процесі. Бұған кері процесті десорбция (кері сорбция) деп атайды. Сорбция адсорбция фаза бетіндей сіңіру және абсорбция (фаза көлемінде сіңіру) процестерін қамтиды.

Қазіргі кезде хроматографиялық әдісі аналитикалық практикада кеңінен таралған. Бұл физикалық-химиялық әдістердің қатарына жатады. Әдістің мұндай жетістігі қолдану қарапайымдылығы, іс жүзіндегі тиімділігі, талғамының жоғарылығы, сезімталдығы, дәлдігі, тез орындалуы әмбебаптығы сияқты қасиеттері жиынтығында болса керек. Хроматография әдісімен көптекті заттардың кез келген агрегат күйдегі және кең концентрациялық диапозондағы қоспасын талдауға болады.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер кафедрасы	044-52/18	
Дәрістер жиынтығы	44 беттің 43 беті	

Хроматография (жалпы түсінік)

Хроматографиялық әдістің негізін салушы орыс ботанигі М.С.Цвет (1872-1919). Ол 1903 жылы күрделі зат қоспасын бөліп алудың хроматография (гр. "хроматос" - түс деген сөзі) деп аталатын жаңа әдісін ұсынды. Хроматографиялық әдістер

–бұл біреуі қозғалыссыз, екіншісі ағын болатын екі фазаның арасындағы заттарды таратуға негізделген күрделі қоспаларды бөлу әдісі. (газ хроматографиялық, сұйықтықты реттегіш хроматографиялық әдістері кіреді) Хроматография әдісі

медициналық, биологиялық, фармацевтикалық зерттеулер мен

клиникалық тәжірибелерде көп қолданылады. Хроматография әр түрлі

объектілерді сандық және сапалық тұрғыдан талдауға, қосылыстың

физикалық-химиялық қасиеттерін оқып-үйренуге кейбір реакциялардың кинетикасын зерттеп

білуге мүмкіндік береді. Тез жүргізілген - хроматографиялық

талдаумен көптеген технологиялық процестер реттеледі.

Хроматография әдісінің көмегімен биологиялық сұйықтардағы микрокомпоненттерді анықтауға және оларды жеке компоненттерге бөліп алуға

болады. Диагностика саласында хроматография әдісінің қажеттілігі күннен-

күнге өсуде. Фармацевтика саласында дәрілік заттарға талдау жасауда қолданады.

Хроматография әдісінің аналитикалық химияда бөлу.

Қорытынды Қазіргі уақытты ең көп таралған хроматографияның түрлеріне- ион алмастырыш,

адсорбциялық, тұндыру, таралу, тотығу-тотықсыздану

хроматографиясы және т.б жатады. Олардың өздеріне тән әр-түрлілігі тәсілдермен орындалады.

7. Иллюстрациялы материалдар мультимедия көмегімен презентация түрінде берілген.

8. Әдебиет

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия. Оқулық- Алматы: ЖШС "Эверо", 2012.

2. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: ЖШС "Эверо", 2014.

3. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

4. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия – оқу құралы-Қарағанды: ЖК Ақнұр, 2014.

5. Молдақалықова А.Ж. Аналитикалық химия пәнінің сапалық анализ бөлімі бойынша лабораториялық жұмыстар. Алматы: «Эверо», 2008.

Қосымша:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 1, 2. М., Высшая школа, 1982.

2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. –М., Высшая школа, 2001.

3. Патсаев Ә.Қ., Шыназбекова Ш.С. Аналитикалық химия пәнінен лаборатория-практикалық қолданба. Шымкент, 2002.

9. Қорытынды сұрақтары:

5. Хроматография әдісін қалай түсінесіз?

6. Хроматография әдісін кім ашқан?

7. Хроматография әдістерінің жіктелуі

8. Медицина мен фармацевтикадағы маңызы.

10. Жаңа тақырыпты бекіту.

20 мин

11. Сабақты қорытындылау.

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

12. Үйге тапсырма беру.

5 мин

