

|                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>             ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/> <b>MEDISINA</b><br/> <b>AKADEMIASY</b><br/>             «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ         </p> |  | <p> <br/>             SOUTH KAZAKHSTAN<br/> <b>MEDICAL</b><br/> <b>ACADEMY</b><br/>             АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»         </p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                                                                |  | 044-52/11                                                                                                                                                                                                                                 |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                                                                        |  | 34 беттің 1беті                                                                                                                                                                                                                           |

**Аналитикалық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік  
сабақтарына арналған әдістемелік ұсыныстар**

**Пән:** Аналитикалық химия

**Пән коды:** АН 2203

**БББ:** 6B07201 - Фармацевтикалық өндіріс технологиясы

**Оқу сәяттарының/кредиттердің көлемі:** - 120/ 4 кредит

**Курс:**2      **Семестр:** III

**Зертханалық-тәжірибелік сабақтар:** 30 сағат

**Шымкент, 2023**

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 2беті                                                                                      |

Зертхана-тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік ұсыныстар аналитикалық химия пәнінің жұмыс бағдарламасына (силлабусқа) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № 11 6.06 2023 ж.

Кафедра меңгерушісі х.ғ.к., профессор м.а.



Қ.Н. Дауренбеков

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 3беті                                                                                      |

### №1 сабақ

**1.Тақырыбы:** Химиялық лабораторияда жұмыс жасау ережелері мен қауіпсіздік. Катиондар. Аниондар. Катиондар мен аниондардың жіктелуі. Сапалық реакциялары. Бастапқы білім деңгейі.

**2. Мақсаты:** Студенттер катиондардың жіктеу түрлерін және сапалық реакцияларын білуі қажет. Әрбір жіктеудегі катиондардың топтық реагенттерімен және түзілетін қосылыстарымен реакциясын жаза білуі тиіс.

**3. Оқыту міндеттері:** Студенттерге катиондардың жіктеу түрлерін сульфидтік және аммиакты-фосфатты жіктеу бойынша, талдау схемаларын және сапалық реакцияларын жаза білуді үйрету.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

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.

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс. Есептер шығару

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elib.kaznu.kz/book/3984>.

**Электрондық ресурс:**

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

**8. Бақылау:**

1. Катиондардың І-ші аналитикалық тобының топтық реагенті:

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  |                                                                                                  |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  |                                                                                                  |
| 044-52/11                                                                                             |                                                                                  |                                                                                                  |
| 34 беттің 4беті                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |

- А) топтық реагенті жоқ  
 В) күкірт қышқылы  
 С) аммиак ерітіндісі  
 Д) натрий гидроксиді  
 Е) тұз қышқылы
2. Бірінші аналитикалық топ катиондарының электрондық конфигурациясы:  
 А) d – элементтер  
 В)  $s^2$  – элементтер  
 С) p – элементтер  
 Д) f – элементтер  
 Е)  $s^1$  – элементтер
3. Натрий ионы жалынды ... түске бояйды.  
 А) жасыл  
 В) таңқурай түске  
 С) сары  
 Д) қызыл  
 Е) көк
4. Несслер реактивін құрайтын қоспа:  
 А) KOH  
 В)  $Zn(NO_3)_2 + AsH$   
 С)  $Na_2HPO_4 + NH_3$   
 Д)  $K_2[HgI_4]$   
 Е) HCl
5.  $NH_4^+$  катионына келесі ерітінді арнайы реакция болып табылады:  
 А) HCl  
 В)  $H_2SO_4$   
 С) NaOH немесе KOH қыздырған кезде  
 Д)  $K_4[Fe(CN)_6]$   
 Е)  $FeCl_3$
6. II-ші аналитикалық топ катиондарының электрондық конфигурациясы:  
 А) d – элементтер  
 В)  $s^2$  – элементтері  
 С)  $s^1$  – элементтер  
 Д) p – элементтер  
 Е) p және d – элементтері
7. Сынап(I), сынап(II) қосылыстары ... болады.  
 А) суда ериді  
 В) улы емес  
 С) улы  
 Д) бейтарап  
 Е) газ тәрізді
8. II-ші аналитикалық топ катиондарына ... жатады:  
 А)  $As^{3+}$ ,  $As^{5+}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Sn^{4+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$   
 В)  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 5бегі                                                                         |

С)  $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Hg_2^{2+}$

Д)  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Bi^{3+}$

Е)  $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^+$

9. III-ші аналитикалық топ катиондарының электрондық конфигурациясы:

А) p – элементтер

В)  $s^2$  – элементтер

С) p және d – элементтер

Д) f – элементтер

Е) d – элементтер

## № 2 Сабақ

**1. Тақырыбы:** I-ші, II-ші және III-ші аналитикалық топ катиондарының сапалық реакциялары.

**2. Мақсаты:** Студенттер I-ші, II-ші және 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.

**3. Оқыту міндеттері:** 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.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Катиондардың I, II, III топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.
2. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.
3. Ерігіштік көбейтіндісі және тұнбаның еруіне әсер ететін факторлар.
4. Катиондардың I, II, III аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.
5. Катиондардың III тобының қиын еритін сульфаттарын карбонаттарға қалай айналдырамыз ?
6. Катиондардың I, II, III топтарының тән реакциялары.

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертх.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр, 2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

**Электрондық ресурс:**

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР -

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  |                                                                                                  |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  |                                                                                                  |
| 044-52/11                                                                                             |                                                                                  |                                                                                                  |
| 34 беттің 6беті                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |

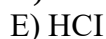
Медиа, 2017.

- Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
- Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 7.Бақылау:

- Бірінші топ катиондары қатысында натрий ионын қандай реактивпен анықтауға болады:
  - аммоний гидрофосфаты
  - цинкуранил ацетаты
  - тұз қышқылы
  - сутегі асқын тотығы
  - гексацианоферрат.
- Натрий ионы үшін берілген реакциялардың қайсысы өзіндік болады:
  - $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$
  - $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
  - $\text{Na}^+ + [\text{Sb}(\text{OH})_6]^- = \text{Na} [\text{Sb}(\text{OH})_6]$
  - $\text{Na}_2\text{S} + \text{HOH} = \text{NaHS} + \text{NaOH}$
- Калиймен натрийдің кобальтонитриті тұнба береді. Тұнбаның түсі:
  - қоңыр
  - ақ
  - қара
  - сары
  - қызыл
- Аммоний ионын басқа иондар қатысында анықтау:
  - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
  - $2\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- Аммоний ионын ыдыратқанда бөлінетін аммиакты немен анықтайды:
  - $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - цвет
  - $\text{HCl}$
  - $\text{NaOH}$
- Несслер реактивінің құрамы:
  - $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{AsH}$
  - $\text{K}_2 [\text{HgI}_4] + \text{KOH}$

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 7беті                                                                         |



7. Кальций тұзы жалынға ... түс береді

A) жасыл

B) сары

C) кірпіш – қызыл

D) күлгін

E) көк

### № 3 Сабақ

**1. Тақырыбы: I-III аналитикалық катиондар тобының қоспасын талдау.**

**2. Мақсаты:** Студенттер I-ші, II-ші және III-ші аналитикалық топ катиондарының қоспасын бөлу жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет.

**3. Оқыту міндеттері:** Сапалық анализдің негізгі міндеті – зерттелетін материалдың құрамындағы атомдар, иондар, молекулаларды анықтау. Заттарды химиялық реакциялардың көмегімен анықтайды.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Катиондардың I, II, III топтарының химия-аналитикалық қасиеттері.

2. Топтық реагенттер олардың катиондарды анықтау кезіндегі маңызы.

3. Ерігіштік көбейтіндісі және тұнбаның еруіне әсер ететін факторлар.

4. Катиондардың I, II, III аналитикалық топтарының сапалық реакцияларын орындау.

5. Катиондардың III тобының қиын еритін сульфаттарын карбонаттарға қалай айналдырамыз ?

6. Катиондардың I, II, III топтарының тән реакциялары.

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертх.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с

2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.

3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

**Электрондық ресурс:**

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.

2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы.

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | 34 беттің 8беті                                                                                  |

Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 8.Бақылау:

- Бірінші топ катиондары қатысында натрий ионын қандай реактивпен анықтауға болады:
  - аммоний гидрофосфаты
  - цинкуранил ацетаты
  - тұз қышқылы
  - сутегі асқын тотығы
  - гексацианоферрат.
- Натрий ионы үшін берілген реакциялардың қайсысы өзіндік болады:
  - $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$
  - $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
  - $\text{Na}^+ + [\text{Sb}(\text{OH})_6]^- = \text{Na} [\text{Sb}(\text{OH})_6]$
  - $\text{Na}_2\text{S} + \text{HON} = \text{NaHS} + \text{NaOH}$
- Калиймен натрийдің кобальтонитриті тұнба береді. Тұнбаның түсі:
  - қоңыр
  - ақ
  - қара
  - сары
  - қызыл
- Аммоний ионын басқа иондар қатысында анықтау:
  - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
  - $2\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- Аммоний ионын ыдыратқанда бөлінетін аммиакты немен анықтайды:
  - $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - цвет
  - $\text{HCl}$
  - $\text{NaOH}$
- Несслер реактивінің құрамы:
  - $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{AsH}$
  - $\text{K}_2 [\text{HgI}_4] + \text{KOH}$
  - $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_3$

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 9беті                                                                                      |

- D) NaOH  
 E) HCl  
 D) сірке қышқылында

#### № 4 Сабақ

#### 1. Тақырыбы: IV, V, VI аналитикалық топ катиондарының сапалық реакциялары

**2. Мақсаты:** Студенттер IV, 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.  $Al^{+3}$ ,  $Sn^{+2}$ ,  $Sn^{+4}$ ,  $Cr^{+3}$ ,  $Zn^{+2}$ ,  $As^{+3}$ ,  $As^{+5}$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $Mn^{+2}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Fe^{+3}$ ,  $Bi^{+3}$ ,  $Sb(III)$ ,  $Sb(V)$ ,  $Cu^{+2}$ ,  $Cd^{+2}$ ,  $Co^{+2}$ ,  $Ni^{+2}$ ,  $Hg^{+2}$ .

**3. Оқыту міндеттері:** Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдылар химико-токсикологиялық зерттеулер барысында IV, V, VI аналитикалық топтардың катиондарын сапалық және топтық реакциялар реакциялар жасау үшін және оларды қоспалар мен биологиялық материалдарда анықтау үшін қажет.

#### 4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

- IV, V, VI аналитикалық топтар құрамына енетін катиондарды атаңыз олардың топтық реагентпен реакцияларын жазыңыз.
- IV, V, VI аналитикалық топтар катиондарының қайсысы гидролизге ұшырайды.
- Катиондары V топ құрасына енетұғын қандай химиялық элементтердің тотығу дәрежесі айналымы болып келеді.
- Катиондары VI аналитикалық топ құрамына енетұғын қандай химиялық элементтердің тотығу дәрежесі айналымы болады.
- IV, V, VI аналитикалық топтар катиондарының қандайы гидролизге ұшырайды.

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертх.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне кол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

#### 7. Әдебиет:

##### Негізгі:

- Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
- Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
- Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

##### Қосымша:

- Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
- Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elib.kaznu.kz/book/3984>.

##### Электрондық ресурс:

- Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
- Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
- Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-

|                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>             ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/> <b>MEDISINA</b><br/> <b>AKADEMIASY</b><br/>             «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ           </p> |  | <p>             SOUTH KAZAKHSTAN<br/> <b>MEDICAL</b><br/> <b>ACADEMY</b><br/>             АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»           </p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                                                                  |  | 044-52/11                                                                                                                                             |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                                                                          |  | 34 беттің 10беті                                                                                                                                      |

химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 8. Бақылау:

- Магний ионың анықтайтын реагент:
  - 8 – оксихинолин +  $\text{NH}_3$  +  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - Na – родизонат
  - $\text{Na}_2\text{CrO}_7$  +  $\text{AcNa}$
- Магний ионын анықтайтын реагент:
  - магнезон – 1
  - $\text{K}_2\text{CO}_3$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
  - $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- Магний ионын анықтайтын сапалық реакция:
  - $\text{MgCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{MgC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
  - $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 + 2\text{NaCl}$
  - $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{HCl}$
  - $\text{MgCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{MgCrO}_4 + 2\text{KCl}$
- Магний ионын анықтайтын фармакопейалық реагент:
  - $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4 + \text{NH}_4\text{Cl}$
  - 8 – оксокинолин –  $\text{NH}_3$  +  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - магнезон – 1
  - хинолин
- Магний ионын анықтайтын сапалық реакция:
  - $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_3 = \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + 2\text{NaCl}$
  - $\text{MgCl}_2 + \text{NaSO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{NaCl}$
  - $\text{MgCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
  - $\text{MgCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{MgCrO}_4 + 2\text{KCl}$
- Марганец (II) ионын анықтайтын реагент::
  - $\text{PbO}_2 + \text{HNO}_3$
  - $\text{NH}_3$
  - $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
  - $\text{NH}_4\text{SCN}$
- Марганец (II) ионын анықтайтын реагент:
  - $\text{NaOH}$
  - $\text{HCl}$

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 11беті                                                                                     |

- C)  $K_2CrO_4$   
 Д)  $H_2SO_4$
8. Марганец (II) ионың анықтайтын реагент:
- А)  $(NH_4)_2S$   
 В)  $K_2CrO_4$   
 С)  $K_4[Fe(CN)_6]$   
 Д)  $Na_2S_2O_3$
9. Марганец (II) ионын анықтайтын сапалық реакция::
- А)  $MnCl_2 + (NH_4)_2S = MnS + 2NH_4Cl$   
 В)  $MnCl_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + 2HCl$   
 С)  $MnCl_2 + 2KI = MnI_2 + 2KCl$   
 Д)  $2MnCl_2 + K_4[Fe(CN)_6] = Mn_2[Fe(CN)_6] + 4KCl$

### № 5 Сабақ

**1. Тақырыбы: IV-VI аналитикалық катиондар тобының қоспасын талдау.**

**2. Мақсаты:** Студенттер IV- VI аналитикалық топ катиондарының қоспасын бөлу жөніндегі теориялық білімдерін негізге ала отырып және жартылай микро талдау әдістерін қолдану арқылы осы топ катиондарына талдау жасауды орындай білуі қажет.

**3. Оқыту міндеттері:** Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдылар химико-токсикологиялық зерттеулер барысында IV, V, VI аналитикалық топтардың катиондарын сапалық және топтық реакциялар реакциялар жасау үшін және оларды қоспалар мен биологиялық материалдарда анықтау үшін қажет.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

- IV, V, VI аналитикалық топтар құрамына енетін катиондарды атаңыз олардың топтық реагентпен реакцияларын жазыңыз.
- IV, V, VI аналитикалық топтар катиондарының қайсысы гидролизге ұшырайды.
- Катиондары V топ құрасына енетұғын қандай химиялық элементтердің тотығу дәрежесі айнаымалы болып келеді.
- Катиондары VI аналитикалық топ құрамына енетұғын қандай химиялық элементтердің тотығу дәрежесі айнаымалы болады.
- IV, V, VI аналитикалық топтар катиондарының қандайы гидролизге ұшырайды.

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертх.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне кол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

- Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
- Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
- Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 12беті                                                                                     |

### Қосымша:

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elib.kaznu.kz/book/3984>.

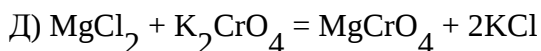
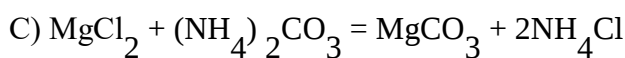
### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

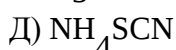
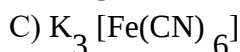
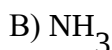
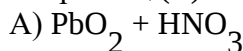
### 8.Бақылау:

1. Магний ионың анықтайтын реагент:
  - А) 8 – оксихинолин +  $\text{NH}_3$  +  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - В)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - С) Na – родизонат
  - Д)  $\text{Na}_2\text{CrO}_7$  +  $\text{AcNa}$
2. Магний ионын анықтайтын реагент:
  - А) магнезон – 1
  - В)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
  - С)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
  - Д)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
3. Магний ионын анықтайтын сапалық реакция:
  - А)  $\text{MgCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{MgC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
  - В)  $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 + 2\text{NaCl}$
  - С)  $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{HCl}$
  - Д)  $\text{MgCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{MgCrO}_4 + 2\text{KCl}$
4. Магний ионын анықтайтын фармакопейалық реагент:
  - А)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4 + \text{NH}_4\text{Cl}$
  - В) 8 – оксокинолин –  $\text{NH}_3$  +  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - С) магнезон – 1
  - Д) хинолин
5. Магний ионын анықтайтын сапалық реакция:
  - А)  $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_3 = \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + 2\text{NaCl}$
  - В)  $\text{MgCl}_2 + \text{NaSO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{NaCl}$

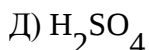
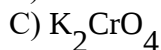
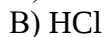
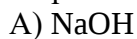
|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 13беті                                                                        |



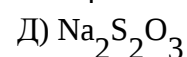
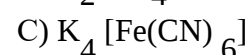
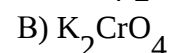
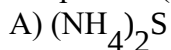
6. Марганец (II) ионын анықтайтын реагент::



7. Марганец (II) ионын анықтайтын реагент:



8. Марганец (II) ионың анықтайтын реагент:



### № 6 Сабақ

**1. Тақырыбы: Аниондардың сапалық реакциялары.**

**2. Мақсаты:** Аниондардың сапалық реакцияларынан алған теориялық білімдерін негізге ала отырып аниондар қоспасын бөлшектік және жүйелік әдістермен анықтау

**3. Оқыту міндеттері:** Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдыларын зерттеулер барысында аниондар қоспасын бөлшектік және жүйелік әдістермен анықтап, сапалық реакцияларын жасауға қажет.

**4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Аниондардың жіктелуі.

2. Топтық реагенттермен реакциялар.

3. Тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш аниондар.

4. Ұшқыш қышқылдар аниондарын анықтау.

5. Аниондар талдауында қолданылатын органикалық реагенттер.

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертханалық жұмыс.

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с

2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | 34 беттің 14беті                                                                                 |

3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

#### Қосымша:

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

#### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

#### 8. Бақылау:

1.  $\text{SO}_4^{2-}$  - ионының сапалық реакциясы:  
 А)  $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$     С)  $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{MgSO}_4$   
 В)  $\text{Pb}^{+2} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$     D)  $\text{Na}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} = \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 Е)  $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{FeSO}_4$
2.  $\text{CO}_3^{2-}$  -ионының сапалық реагенті:  
 А) кальций сульфаты    В) магний хлориді  
 С) калий хлориді    D) натрий хлориді  
 Ä) стронций хлориді
3.  $\text{Cl}^-$  -ионының сапалық реагенті:  
 А)  $\text{K}_2\text{SO}_4$     С)  $\text{I}^-$   
 В)  $\text{AgNO}_3$     D)  $\text{I}_2\text{SO}_4$   
 Е)  $\text{FeSO}_4$
4.  $\text{I}^-$  - ионының сапалық реагенті:  
 А)  $\text{BaCl}_2$     В)  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$     С)  $\text{HCl}$     D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$     Е)  $\text{NaOH}$
5.  $\text{PO}_4^{3-}$  -ионын анықтайтын реагент:  
 А)  $\text{H}_2\text{SO}_4$     В)  $\text{AgNO}_3$     С)  $\text{J}_2$     D)  $\text{HCl}$     Е)  $\text{NaOH}$
6.  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$  - ионын анықтайтын фармакопелік реагент:  
 А)  $\text{AgNO}_3$     С)  $\text{As}_2\text{S}_3$   
 В)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{жалын}$     D)  $\text{HCl}$   
 Е)  $\text{NaOH}$
7. Бірінші топ аниондарына жататындар:  
 А)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{AsO}_3^{3-}$   
 В)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^{2-}$   
 С)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{CNS}^-$   
 D)  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$   
 Е)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{SCN}^-$

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 15беті                                                                        |

## 1. Тақырыбы: Аниондар қоспасын бөлу

**2. Мақсаты:** Аниондардың сапалық реакцияларынан алған теориялық білімдерін негізге ала отырып аниондар қоспасын бөлшектік және жүйелік әдістермен анықтау

**3. Оқыту міндеттері:** Тақырып бойынша теориялық білімдер мен тәжірибелік дағдыларын зерттеулер барысында аниондар қоспасын бөлшектік және жүйелік әдістермен анықтап, сапалық реакцияларын жасауға қажет.

## 4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

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

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертханалық жұмыс.

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

## 7. Әдебиет:

### Негізгі:

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр, 2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

### Қосымша:

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

## 8. Бақылау:

1.  $\text{SO}_4^{2-}$  - ионының сапалық реакциясы:

- А)  $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$     С)  $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{MgSO}_4$   
 В)  $\text{Pb}^{+2} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$     D)  $\text{Na}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} = \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 Е)  $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{FeSO}_4$

2.  $\text{CO}_3^{2-}$  -ионының сапалық реагенті:

- А) кальций сульфаты    В) магний хлориді  
 С) калий хлориді    D) натрий хлориді  
 А) стронций хлориді

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | 34 беттің 16беті                                                                                 |

3.  $\text{Cl}^-$  -ионының сапалық реагенті:

- A)  $\text{K}_2\text{SO}_4$                       C)  $\text{I}^-$   
 B)  $\text{AgNO}_3$                       D)  $\text{I}_2\text{SO}_4$   
 E)  $\text{FeSO}_4$

4.  $\text{J}^-$  - ионының сапалық реагенті:

- A)  $\text{BaCl}_2$    B)  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$    C)  $\text{HCl}$    D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$    E)  $\text{NaOH}$

5.  $\text{PO}_4^{3-}$  -ионын анықтайтын реагент:

- A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$    B)  $\text{AgNO}_3$    C)  $\text{J}_2$                       D)  $\text{HCl}$                       E)  $\text{NaOH}$

6.  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$  - ионын анықтайтын фармакопепиялық реагент:

- A)  $\text{AgNO}_3$                                               C)  $\text{AsI}_2$   
 B)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{жалын}$                       D)  $\text{HCl}$   
 E)  $\text{NaOH}$

### №8 сабақ

**1. Тақырыбы:** Гравиметрлік талдау әдісі

**2. Мақсаты:** Гравиметриялық талдау әдісі анықталатын заттың массасын дәл өлшеуге негізделген.

**3. Оқыту міндеттері:** 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.

**4. 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?

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, тест тапсырмаларын құрастыру

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 17беті                                                                                     |

### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 8. Бақылау:

1. Гравиметрия әдісі ... деп жіктеледі.
  - А) бөлу, титрлеу, экстракциялау
  - В) бөлу, айдау, тұндыру
  - С) айдау, титрлеу, тұндыру
  - Д) тұндыру, хроматографиялау, титрлеу
  - Е) бөлу, айдау, титрлеу
2. Гравиметрия ... әдісіне жатады.
  - А) сандық талдау
  - В) сапалық талдау
  - С) құралдық талдау
  - Д) хроматография
  - С) экстракция
3. Қиыршықты тұнба түзілгенде зат массасы есептелінеді:
  - А)  $a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,5}{v_2 \cdot M(\text{зр.тур})}$
  - В)  $a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,1}{v_2 \cdot M(\text{зр.тур})}$
  - С)  $a = \frac{v_1 \cdot M(\text{зр.тур}) \cdot 0,5}{v_2 \cdot M_{\text{э}}}$
  - Д)  $a = \frac{v_2 \cdot M_{\text{э}}}{v_1 \cdot M(\text{зр.тур})}$
  - Е)  $a = \frac{v_2 \cdot M_{\text{э}}}{v_1 \cdot M(\text{зр.тур}) \cdot 0,5}$
4. Борпылдақ (аморфты) тұнба түзілгенде зат массасы есептелінеді:
  - А)  $a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,5}{v_2 \cdot M(\text{зр.тур})}$
  - В)  $a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,1}{v_2 \cdot M(\text{зр.тур})}$
  - С)  $a = \frac{v_1 \cdot M(\text{зр.тур}) \cdot 0,5}{v_2 \cdot M_{\text{э}}}$

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  |                                                                                                  |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | <p>044-52/11<br/>34 беттің 18беті</p>                                                            |

Д)  $a = \frac{v_2 \cdot M_{\text{э}}}{v_1 \cdot M(\text{зр.тур})}$

Е)  $a = \frac{v_2 \cdot M_{\text{э}}}{v_1 \cdot M(\text{зр.тур}) \cdot 0,5}$

5. Гравиметриялық факторды есептеу формуласы:

А)  $F = \frac{v_1 \cdot M(\text{зр.тур})}{v_2 \cdot M_{\text{э}}}$

В)  $F = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}}}{v_2 \cdot M(\text{зр.тур})}$

С)  $F = \frac{v_2 \cdot M(\text{зр.тур})}{v_1 - M_{\text{э}}}$

Д)  $F = \frac{M(\text{зр.тур})}{M_{\text{э}}}$

Е)  $F = \frac{M_{\text{э}}}{M(\text{зр.тур})}$

6. Гравиметрия әдісінің бір түріне ... жатады.

- А) титрлеу
- В) хроматография
- С) сіңіру
- Д) тұндыру
- Е) экстракциялау

7. Борпылдақ тұнба алудың бір шартына ... жатады.

- А) түзілген тұнбаны тез сүзу
- В) концентрленген ерітінді арқылы тұндыру
- С) сұйылтылған ерітінділермен тұндыру
- Д) тұндырғыш ерітіндіні қосу
- Е) тұндыруды суықта жүргізу

8. Гравиметрия әдісінің бір сатысына ... жатады.

- А) титрантты таңдау
- В) индикатор таңдау
- С) еріткіштің көлемін таңдау
- Д) еріткіштің көлемін өлшеу
- Е) қыздыру

9. Гравиметрия әдісінің бір сатысына ... жатады.

- А) титрантты таңдау
- В) индикатор таңдау
- С) еріткіштің көлемін таңдау
- Д) еріткіштің көлемін өлшеу
- Е) сүзу

10. Кристалдық тұнба алудың бір шатына ... жатады.

- А) түзілген тұнбаны тез сүзу
- В) концентрленген ерітінді арқылы тұндыру
- С) ыстық тұндырғыш ерітіндісімен тұндыру

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 19беті                                                                        |

- Д) тұндырғыш ерітіндіні тез қосу  
 Е) тұндыруды суықта жүргізу
11. Техникалық таразыда заттарды ... өлшейді.  
 А) 1 кг дейін; 0,01 г дәлдікпен  
 В) 200 г дейін; 0,0001 г дәлдікпен  
 С) 100 г дейін; 0,01 мг дәлдікпен  
 Д) 20 г дейін; 0,0001 мг дәлдікпен  
 Е) 1 г дейін; 0,000001 мг дәлдікпен

### №9 сабақ

**1. Тақырыбы:** Гравиметрлік талдау. Препараттағы темір(III) массалық үлесін анықтау. Препараттағы сульфат ионының мөлшерін анықтау

**2. Мақсаты:** Гравиметриялық талдау әдісі анықталатын заттың массасын дәл өлшеуге негізделген.

**3. Оқыту міндеттері:** 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.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Гравиметриялық талдау әдісі дегеніміз не?
2. Гравиметрия әдісін қалай жіктейді?
3. Бөлу әдісінің негізін түсіндір.
4. Айдау әдісі дегеніміз қандай әдіс?
5. Тұндыру әдісінің негізін түсіндір.
6. Тұндыру әдісінде жүзеге асырылатын негізгі іс-шаралар қандай?
7. Гравиметрия әдісіндегі есептеулерді қалай жүргіземіз?
8. Гравиметрия әдісінің маңызы қандай?

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертх.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр, 2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

**Электрондық ресурс:**

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы.

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | 34 беттің 20беті                                                                                 |

Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

## 8. Бақылау:

- Гравиметриялық талдауда заттың салмақтық формасына қойылатын талапқа ... жатады.
  - сыртқы әсерлерге тұрақты болуы
  - су буын сіңіргенде құрамынаң жеңіл өзгеруі
  - қыздырған кезде көмірмен жиі тотықсыздануы
  - компоненттер ауада жеңіл тотығуы
  - ауадан көмір қышқыл газын сіңіруі
- Гравиметриялық анықтау жүргізген кезде міндетті түрде орындалатын этапқа ... жатады.
  - криоскопиялық константаны анықтау
  - титрантты стандарттау
  - светофилтрді таңдау
  - индикатор қосу және титрлеу
  - кептіру және тұнбаны өлшеу
- Аралас кристалдардың түзілуі ... деп аталады.
  - изоморфизм
  - тұзсыздану
  - адсорбция
  - сублимация
  - окклюзия
- Гравиметриялық талдау кезеңін анықтауға ... жатады.
  - индикатор таңдау
  - тұндыру
  - титрант көлемін өлшеу
  - титрант таңдау
  - титрант көлемін өлшеу
- Гравиметриялы формадағы тұнба ... жолмен алынатын тұнба:
  - жуғаннан кейінгі
  - кептіргеннен кейінгі
  - тұнба тұндырғаннан кейінгі
  - филтрленгеннен кейінгі
  - қыздырғаннан кейінгі
- Гравиметриялық талдауға ... жатады.
  - компонент массасын полярографиялық әдіс арқылы анықтау
  - компонент массасын дәл өлшеу әдісі арқылы анықтау
  - компонент массасын біртіндеп өлшеу әдісі арқылы анықтау
  - компонент массасын тирлеу әдісі арқылы анықтау
  - компонент массасын потенциометриялық әдіс арқылы анықтау
- Гравиметриялық талдауда заттың салмақтық формасына қойылатын маңызды талапқа ... жатады.
  - зат қыздырған кезде ыдырауы
  - кристаллдар сүзген кезде филтр тесігі арқылы өтуі
  - тұнбаның құрамы химиялық формуласына сәйкес болуы

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 21беті                                                                        |

- Д) тұнбаның құрамы химиялық жеке болмауы  
 Е) зат суда жақсы еруі

### 10 сабақ

#### 1.Тақырыбы: Титриметриялық талдау. Әдістің жіктелуі.

**2. Мақсаты:** Студенттер титриметрия әдісінің негізін, әдісін жіктелуін, әдістегі реакцияларға қойылатын талаптарды, титрлеу әдістерін, индикаторларын білуі тиіс.

**3. Оқыту міндеттері:** Студенттер 0,1н тұз қышқылын қалай дайындауды және оны қалай стандарттау керектігін білуі тиіс. Индикаторлар теориясын және оларды қалай пайдаланатынымызды, титрлеу соңында тұз қышқылының дәл концентрациясы мен титрін есептеуді білуі тиіс.

#### 4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

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

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

#### 7. Әдебиет:

##### Негізгі:

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

##### Қосымша:

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия —оқу құралы. —Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

##### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые

|                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>             ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/> <b>MEDISINA</b><br/> <b>AKADEMIASY</b><br/>             «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ         </p> |  |  <p>             SOUTH KAZAKHSTAN<br/> <b>MEDICAL</b><br/> <b>ACADEMY</b><br/>             АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»         </p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                                                                |  | 044-52/11                                                                                                                                                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                                                                        |  | 34 беттің 22беті                                                                                                                                                                                                                     |

дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 8. Бақылау:

1. Ацидиметрия әдісінде титрант ретінде ... қолданылады.

- A)  $HCl, H_2SO_4$
- B)  $NaOH, HCl$
- C)  $Na_2CO_3, H_2CO_3$
- D)  $NaCl, KCl$
- E)  $Na_3PO_4, Na_2SO_4$

2. Алкалиметрия әдісінде титрант ретінде ... қолданылады.

- A)  $Na_2CO_3, H_2CO_3$
- B)  $HCl, H_2SO_4$
- C)  $NaOH, KOH$
- D)  $NaCl, KCl$
- E)  $Na_3PO_4, Na_2SO_4$

3. Эквиваленттер заңының теңдеуі:

- A)  $\frac{C_1}{V_1} = \frac{C_2}{V_2}$
- B)  $C_1 V_1 = C_2 V_2$
- C)  $C_1 + V_1 = C_2 + V_2$
- D)  $\frac{C_1}{V_1} = C_2 V_2$
- E)  $C + V^2 = C^2 + V$

4. 10 мл 0,5н  $HCl$  титрлеуге 0,1 н  $NaOH$  жұмсалатын көлем ... мл тең болады.

- A) 50
- B) 5
- C) 10
- D) 20
- E) 40

5. 20мл 0,1н  $KJ$  титрлеуге 40мл  $KMnO_4$  жұмсалды,  $KMnO_4$  нормальды концентрациясы ... тең болады.

- A) 0,4
- B) 0,5
- C) 1,0
- D) 0,1
- E) 0,05

6. 50мл 0,2н  $Na_2CO_3$  ерітіндісін титрлеуге 25мл  $HCl$  жұмсалды. Қышқыл ерітіндісінің нормальдылығы ... тең болады.

- A) 3,0
- B) 0,8

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 23беті                                                                        |

С) 1,0

Д) 0,4

Е) 2,0

7. Қышқыл ортада 30мл 0,5н  $Na_2SO_3$  ерітіндісін титрлеуге 50мл  $KMnO_4$  ерітіндісі жұмсалды.  $KMnO_4$  нормальдылығы ... тең болады.

А) 0,3

В) 0,8

С) 1,0

Д) 2,0

Е) 3,0

8. 40мл 0,2н  $NaOH$  ерітіндісін титрлеуге 0,1н  $H_2SO_4$  ерітіндісі жұмсалды. Қышқылдың көлемі ... мл тең болады.

А) 80

В) 40

С) 20

Д) 10

Е) 100

### 11 сабақ

**1.Тақырыбы:** Өлшеуіш ыдыстардың сыйымдылығын тексеру: колба, бюретка, пипетка.

**2. Мақсаты:** Студенттер титриметрия әдісінің негізін, әдісін жіктелуін, әдістегі реакцияларға қойылатын талаптарды, титрлеу әдістерін, индикаторларын білуі тиіс.

**3. Оқыту міндеттері:** Студенттер 0,1н тұз қышқылын қалай дайындауды және оны қалай стандарттау керектігін білуі тиіс. Индикаторлар теориясын және оларды қалай пайдаланатынымызды, титрлеу соңында тұз қышқылының дәл концентрациясы мен титрін есептеуді білуі тиіс.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Титриметрия әдісінің негізі неде?
2. Титриметрияның гравиметрия әдісінен айырмашылығын түсіндір.
3. Титриметрия әдісіндегі реакцияларға қойылатын талаптар қандай?
4. Титриметрия әдісі қалай жіктеледі?
5. Титрлеудің қандай тәсілдері бар?
6. Стандарт ерітінділерді қалай дайындайды?
7. Ерітінді титрі дегеніміз не?

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зерт.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | 34 беттің 24беті                                                                                 |

2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Токтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elib.kaznu.kz/book/3984>.

### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 8. Бақылау:

1. Ацидиметрия әдісінде титрант ретінде ... қолданылады.

- A)  $HCl, H_2SO_4$
- B)  $NaOH, HCl$
- C)  $Na_2CO_3, H_2CO_3$
- D)  $NaCl, KCl$
- E)  $Na_3PO_4, Na_2SO_4$

2. Алкаиметрия әдісінде титрант ретінде ... қолданылады.

- A)  $Na_2CO_3, H_2CO_3$
- B)  $HCl, H_2SO_4$
- C)  $NaOH, KOH$
- D)  $NaCl, KCl$
- E)  $Na_3PO_4, Na_2SO_4$

3. Эквиваленттер заңының теңдеуі:

- A)  $\frac{C_1}{V_1} = \frac{C_2}{V_2}$
- B)  $C_1 V_1 = C_2 V_2$
- C)  $C_1 + V_1 = C_2 + V_2$
- D)  $\frac{C_1}{V_1} = C_2 V_2$
- E)  $C + V^2 = C^2 + V$

4. 10 мл 0,5н  $HCl$  титрлеуге 0,1 н  $NaOH$  жұмсалатын көлем ... мл тең болады.

- A) 50
- B) 5
- C) 10
- D) 20
- E) 40

5. 20мл 0,1н  $KJ$  титрлеуге 40мл  $KMnO_4$  жұмсалды,  $KMnO_4$  нормальды концентрациясы ... тең болады.

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 25беті                                                                        |

- A) 0,4
- B) 0,5
- C) 1,0
- D) 0,1
- E) 0,05

6. 50мл 0,2н  $Na_2CO_3$  ерітіндісін титрлеуге 25мл  $HCl$  жұмсалды. Қышқыл ерітіндісінің нормальдылығы ... тең болады.

- A) 3,0
- B) 0,8
- C) 1,0
- D) 0,4
- E) 2,0

7. Қышқыл ортада 30мл 0,5н  $Na_2SO_3$  ерітіндісін титрлеуге 50мл  $KMnO_4$  ерітіндісі жұмсалды.  $KMnO_4$  нормальдылығы ... тең болады.

- A) 0,3
- B) 0,8
- C) 1,0
- D) 2,0
- E) 3,0

8. 40мл 0,2н  $NaOH$  ерітіндісін титрлеуге 0,1н  $H_2SO_4$  ерітіндісі жұмсалды. Қышқылдың көлемі ... мл тең болады.

- A) 80
- B) 40
- C) 20
- D) 10
- E) 100

#### №12 сабақ

**1. Тақырыбы:** Қышқылдық-негіздік титрлеу. Титранттарды дайындау және стандарттау. Сілтінің мөлшерін анықтау. Сілті мен карбонаттар бірге болғандағы мөлшерін анықтау

**2. Мақсаты:** Қышқылдық-негіздік титрлеу /бейтараптандыру/ қышқылдар мен негіздердің арасындағы реакцияға негізделген.

**3. Оқыту міндеттері:** Бейтараптандыру әдісінен алған теориялық білімдері мен титриметриялық талдаудың орындалу техникасына негізделе отырып тұз қышқылы, күкірт қышқылы және сілтілердің концентрлі ертінділерінен жұмысшы ерітінділерін (титранттарды) дайындауды және оларды стандарттауды үйрену.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Эквиваленттер заңы дегеніміз не? Оның математикалық тендеуі .
2. Титриметрия әдісінің жіктелуі .
3. Титриметрия әдісінің негізі неде?
4. Стандартты ерітінді, аликвотты бөлік, эквивалент нүктесі дегеніміз не?
5. Титрлеу тәсілдері (тура, кері, орынбасу).
6. Индикаторлар дегеніміз не? Олардың қандай теориялары бар?
7. Бейтараптандыру әдісінде қолданылатын реакциялар (тұздар гидролизі, алкалиметрия, ацидиметрия).

|                                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ON'TUSTIK-QAZAQSTAN<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                              |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                      |                                                                                  | 34 беттің 26беті                                                                                 |

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс, есеп шығару, зертх.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

**Электрондық ресурс:**

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

**7. Бақылау:**

1.Екіншілік стандартты ерітінділер дегеніміз:

- А) титрі кез - келген зат өлшендісінен дайындалған ерітіндінің көмегімен анықталған ерітінді;
- В) теххимиялық таразыда өлшенген заттың өлшендісінен дайындалған ерітінді;
- С) таза заттың өлшендісінен дайындалған ерітінді;
- Д) титрі белгісіз ерітінді;
- Е) титрі 1 стандарт бойынша анықталған ерітінді.

2. Титрант дегеніміз:

- А) орта жасауға қабілетті ерітінді;
- В) титрленетін ерітінді;
- С) титрлейтін ерітінді;
- Д) титрі белгісіз ерітінді;
- Е) біріншілік стандартты ерітінді.

3. Бура (натрий тетрабораты) бастапқы зат ретінде қолданылатын титриметриялық анализ әдісі:

- А) комплексонометриялық;
- В) гравиметриялық;
- С) тұндыру;
- Д) қышқылдық - негіздік;
- Е) оксидиметрия.

4. Қышқылдық - негіздік титрлеу қисығы мына координаталар аралығында тұрғызылады:

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ON'USTIK-QAZAQSTAN<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | 34 беттің 27беті                                                                                 |

- А) рН- титрант көлемі;  
В) гидроксид иондарының концентрациясы -титрант көлемі;  
С) титрант концентрациясы - титрант көлемі;  
Д) талданатын ерітінді көлемі;  
Е) анықталатын зат концентрациясы - титрант көлемі.
5. Ацидиметрия әдісінің титранттары:  
А) NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>;  
В) HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;  
С) CH<sub>3</sub> COOH, HNO<sub>3</sub>;  
Д) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;  
Е) KOH, HCl.
6. Қышқылдардың титрін анықтауға қолданылатын заттың ерітіндісі:  
А) калий перманганаты;  
В) аммоний гидроксиді;  
С) натрий гидроксиді;  
Д) натрий тетрабораты;  
Е) калий карбонаты.
7. Бірінші стандарт ретінде қышқылдың титрін анықтау үшін қолданады:  
А) қымыздық қышқылы;  
В) мыс купаросы;  
С) аммиак;  
Д) натрий тетрабораты;  
Е) натрий хлориді.
8. Ацидиметрияда қолданатын негізгі индикатор:  
А) фенолфталеин;  
В) метилоранж;  
С) фуксин;  
Д) флюоресцеин;  
Е) эозин.
9. Титриметриялық анализде стандартты ерітінді дайындау үшін міндетті болмайтын талап:  
А) зат ерітіндіде тұрақты болуы керек;  
В) зат үлкен эквивалент массада болуы керек;  
С) заттың құрамы химиялық формуласына қатаң түрде сәйкес болуы керек;  
Д) қатты күйде сақтаған кезде зат тұрақты болуы керек;  
Е) зат түссіз ерітінді түзуі керек.

### №13 сабақ

- 1.Тақырыбы:** Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдісі.. Перманганатометриялық титрлеу. KMnO<sub>4</sub> ерітіндісін дайындау және стандарттау. Темір(II) мөлшерін анықтау.
- 2.Мақсаты:** Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдісінің теориялық біліміне және алған дағдысына негізделе отырып, жұмысшы ерітінділерді (титрантты) дайындай білу.
- 3. Оқыту міндеттері:** Жұмысшы ерітіндісін стандарттау. Өлшеуіш колбаны белгісіне дейін ерітіндімен толтыру, өлшеуірді менискі бойынша нолдік белгісіне жеткізу. Аналитикалық таразыда дәл сынаманы өлшеу. Берілген концентрациядағы ерітінді дайындау.
- 4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 28беті                                                                                     |

1. Титриметриялық талдауда қолданылатын тотығу-тотықсыздану реакцияларына қойылатын талаптар.
2. Тотығу-тотықсыздану әдістерін атап көрсетіңдер.
3. Әр әдісте қолданылатын титранттарды және индикаторларды атаңдар.
4. Тотығу-тотықсыздану реакцияларының жылдамдығына әсер ететін факторлар.
5. Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдісінде қолданылатын индикаторлар.
6. Калий перманганатының титрленген ерітіндісін қалай дайындайды? Оны стандарттау үшін қандай заттар қолданылады?
7. Натрий оксалатын калий перманганатымен титрлеу жағдайлары.

#### Негізгі:

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

#### Қосымша:

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elib.kaznu.kz/book/3984>.

#### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

#### 8. Бақылау:

1. Тотығу - тотықсыздану титрлеу әдісіне жатпайды:
  - А) броматометрия;
  - В) алкалиметрия;
  - С) перманганатометрия;
  - Д) дихроматометрия;
  - Е) иодометрия.
2. Оксидиметрия әдісінің жұмысшы ерітінділері:
  - А) қышқылдардың ерітінділері;
  - В) тек қана тотықсыздандырғыштардың ерітінділері;
  - С) тек қана тотықтырғыштардың ерітінділері;
  - Д) сілтілердің ерітінділері;

|                                                                                                       |                                                                                  |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/>MEDISINA<br/>AKADEMIASY<br/>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> |  | <p>SOUTH KAZAKHSTAN<br/>MEDICAL<br/>ACADEMY<br/>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                             |                                                                                  | 044-52/11                                                                                        |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                     |                                                                                  | 34 беттің 29беті                                                                                 |

Е) тотықтырғыштар мен тотықсыздандырғыштардың ерітінділері.

3. Тотығу - тотықсыздандыру титрлеуінің негізінде жатқан реакция:

- А) гидролиз;
- В) ыдырау;
- С) бейтараптау;
- Д) тотығу - тотықсыздану;
- Е) алмасу.

4. Редокс - индикаторды көрсетіндер:

- А) метил кызыл;
- В) фенилантранил қышқылы;
- С) эриохром қара Т.;
- Д) п - Нитрофенол;
- Е) фенолфталеин.

5. Перманганатометриядағы қымыздық қышқылының эквиваленттік факторы:

- А)  $1/3$ ;
- В) 1;
- С)  $1/5$ ;
- Д)  $1/4$ ;
- Е)  $1/2$

6. Дихроматометрия әдісінің титранты:

- А)  $\text{CrCl}_3$ ;
- В)  $\text{KMnO}_4$ ;
- С)  $\text{KI}$ ;
- Д)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;
- Е)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

7. Тотығу - тотықсыздану реакциясы тепе - теңдік константасының үлкен мәнін көрсетеді:

- А) реакция жүрмейді;
- В) тепе - теңдік солға ығысқан және реакция іс жүзінде аяғына дейін жүрмейді;
- С) реакция жүру баяу жүреді;
- Д) реакция өте тез жүреді;
- Е) тепе - теңдік оңға ығысқан және реакция іс жүзінде аяғына дейін жүреді.

8. Платина электроды индикатор электроды қызметін аткарады:

- А) тотығу - тотықсыздану реакциясында;
- В) бейтараптану реакциясында;
- С) орынбасу реакциясында;
- Д) тұндыру реакциясында;
- Е) комплексті қосылыс түзу реакциясында;

9. Стандартты тотығу - тотықсыздану редокс жұбындағы стандартты потенциал мына уақытта пайда болады:

- А) тұрақты температурада;
- В) тұрақты көлемде;
- С) тұрақты концентрацияда;
- Д) тотығу - тотықсыздану реакциясына қатысатын заттардың активтілігі 1

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 30беті                                                                                     |

моль/л тең болғанда;

Е) тұрақты қысымда.

10. Тотығу - тотықсыздану реакциясы тепе - теңдік константасының үлкен мәні нені көрсетеді:

А) реакция өте тез жүреді;

В) қарастырылып отырған жағдайда реакция жүрмейді;

С) тепе - теңдік солға ығысқан және реакция іс жүзінде аяғына дейін жүрмейді;

Д) реакция өте баяу жүреді;

Е) тепе – теңдік солға ығысқан және реакция іс жүзінде аяғына дейін жүрмейді.

#### №14 сабақ

**1. Тақырыбы:** Тұндыру титрлеу әдісі. Жіктелуі

**2. Мақсаты:** Студент тұндыру титрлеу әдісін тұнбалы реакцияларға негізделе отырып білуі қажет. Әдісте анықталатын зат эквивалент нүктесінде толықтай тұнбаға айналады.

**3. Оқыту міндеттері:** Жұмысшы ерітіндісін стандарттау. Өлшеуіш колбаны белгісіне дейін ерітіндімен толтыру, өлшеуірді менискі бойынша нолдік белгісіне жеткізу. Аналитикалық таразыда дәл сынаманы өлшеу. Берілген концентрациядағы ерітінді дайындау.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1.Тұнба тузу әдісі неге негізделген?

2.Тұнба түзу әдісінде қолданылатын реакцияларға қандай шарттар қойылады?

3.Мор әдісінде қолданылатын жұмысшы ертіндісін дайындау жолын түсіндір.

4.Куміс нитраты ертіндісін қалай дайындайды.

5.Мор әдісінде қандай индикатор қолданылады және оның әсері неге негізделген?

6.Мор әдісінде қолданылатын бастапқы заттарды қалай алу қажет және оларды қалай дайындайды?

7.Мор әдісінің негізінде қандай реакциялар жатыр?

8.Мор әдісімен қандай заттарды анықтауға болады?

9.Мор әдісінде көлемдік түрде анықтағанда неліктен ерітіндінің ортасы қышқыл болмауы керек?

10.Күміс нитратын қалай сақтайды?

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс. Есептер шығару

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с

2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр,2014.

3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия –оқу құралы. –Алматы: Эверо, 2014.

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 31беті                                                                                     |

2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Токтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elib.kaznu.kz/book/3984>.

### Электрондық ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 8. Бақылау:

1. Тұндыру титрлеу әдісінде қандай реакцияларды пайдаланады:

- A) тотығу- тотықсыздану
- B) бейтараптау
- C) кешен түзу
- D) ерімейтін қосылыстың түзілуіне әкелетін реакциялар
- E) еритін қосылыстың түзілуіне әкелетін алмасу реакциялары

2. Тұндыру титрлеуінің негізіне жататын реакциялардың шарты:

- A) түзілген тұнбалар аморфты болуы керек
- B) аса қаныққан ерітінді түзілуі керек
- C) тұнба түзілмеуі керек
- D) реакция қайтымды болуы керек
- E) түзілген тұнбалар аморфты болмауы керек

3. Фольгард әдісінің негізінде қандай процесс жатыр:

- A)  $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$
- B)  $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI}$
- C)  $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- = \text{AgSCN}$
- D)  $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} = \text{Ag}_2\text{CrO}_4$
- E)  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$

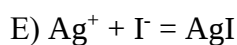
4. Фаянс әдісі бойынша бромидтерді және иодидтерді анықтауда индикатордың ролін қандай зат атқарады:

- A) индикаторсыз әдіс
- B)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$
- C)  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- D) флюоресцеин, эозин E) крахмал

5. Мор әдісінде эквивалент нүктесін анықтауға қандай реакцияны пайдаланады:

- A)  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$
- B)  $\text{Ag}^+ + \text{CrO}_3 = \text{Ag}_2\text{CrO}_4$
- C)  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
- D)  $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$

|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  |                                                                                                      |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 044-52/11<br>34 беттің 32беті                                                                        |



6. Меркурометрия әдісіндегі титрант:

- А)  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$
- В)  $[\text{HgJ}_4]^{-2}$
- С)  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$
- Д)  $\text{HgJ}_2$
- Е)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

7. Адсорбциялық индикатор болып табылады:

- А) мурексид
- В) дифениламин
- С) фенолфталеин
- Д) эриохром кара Т
- Е) эозин

### №15 сабақ

**1. Тақырыбы:** Комплексонометрлік титрлеу. Ерітіндіден кальций мен магнийдің массасын бірге болғанда анықтау.

**2.Мақсаты:** Комплексон деп аталатын кейбір органикалық реактивтермен комплексті қосылыстар түзетін иондарды анықтау реакцияларына комплексонометрия негізделген.

**3. Оқыту міндеттері:** Комплексонометрлік титрлеу фармацияда мырыш препараттарын: мырыштың сульфатын және оксидін; кальций препараттарын: хлоридін, глюконатын, кальций лактатын; магний сульфатын анықтауда қолданылады. Комплексонометрлік титрлеу сонымен қатар, суға талдау жасауда оның кермектілігін анықтау үшін қолданылады.

**4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Комплексонометриялық титрлеу әдісінің негізі неде?
2. Қандай комплексондардың түрлерін білесіз?
3. Комплексон III-тің құрылысын және катиондармен әрекеттесу реакциясын түсіндір.
4. Хелатометрлік титрлеудің қандай тәсілдерін білесіз?
5. Комплексонометрлік титрлеу қисығын қандай шамалар арасындағы тәуелділікті сипаттайды?
6. Комплексонометрлік титрлеу қисығын тұрғызуда қандай бөліктерді есептейді?

**5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізудің негізгі формалары/әдістері технологиялары:** Кіші топтарда жұмыс. Есептер шығару, зертх.жұмыс

**6. Пәнді оқытудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері:** Ауызша сұрау, тестілеу

**7. Әдебиет:**

**Негізгі:**

1. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 268 бет. с
2. Чекотаева К.А. Аналитикалық химия: оқу құралы.- Қарағанды: Ақнұр, 2014.
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу - әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы : Эверо, 2015. - 212 бет.

**Қосымша:**

1. Шекеева К.Қ. Аналит. химия —оқу құралы. —Алматы: Эверо, 2014.
2. Кудреева, Лейла Қадірсізқызы. Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Тоқтабаева ; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elibrary.kaznu.kz/book/3984>.

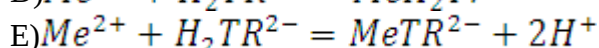
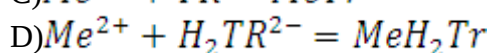
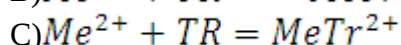
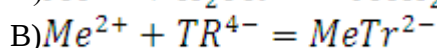
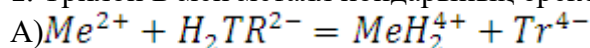
|                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br><b>MEDISINA</b><br><b>AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL</b><br><b>ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                 |                                                                                  | 044-52/11                                                                                            |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                         |                                                                                  | 34 беттің 33беті                                                                                     |

### Электрондық ресурс:

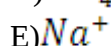
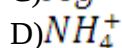
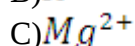
1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. ( 43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

### 8. Бақылау:

1. Трилон Б мен металл иондарының әрекеттесуіне қандай тендеу сәйкес:



2. Иондардың қайсысын комплексонометрлік әдіспен анықтауға болады:



3. Магний (II) ионын комплексонометрлік әдіспен анықтаудағы комплексон III эквиваленттік факторы:

A) 1/2

B) 1/6

C) 1/1

D) 1/4

E) 1/5

4. Комплексонометрлік титрлеу әдісінің индикаторы:

A) метилоранж

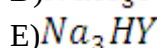
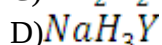
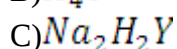
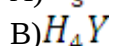
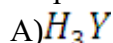
B) хромоген кара

C) дифениламин

D) лакмус

E) фенолфталеин

5. Трилон-Б-бұл:



6. ЭДТА титрант ретінде қолданылады:

A) комплексонометрияда

|                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>             ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН<br/> <b>MEDISINA</b><br/> <b>AKADEMIASY</b><br/>             «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ           </p> |  | <p> <br/>             SOUTH KAZAKHSTAN<br/> <b>MEDICAL</b><br/> <b>ACADEMY</b><br/>             АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»           </p> |
| Химиялық пәндер кафедрасы                                                                                                                                  |  | 044-52/11                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тәжірибелік-зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар                                                                                          |  | 34 беттің 34беті                                                                                                                                                                                                                            |

- В)ацидиметрия
- С)перманганатометрияда
- Д)алкалиметрияда
- Е)иодометрияда