

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		1стр. из 29

Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий

Дисциплина: Аналитическая химия

Код дисциплины: АН 2203

ОП: 6B07201- Технология фармацевтического производства

Объем учебных часов /кредитов: 120/4 кредита

Курс 2 Семестр III

Лабораторно-практические занятия: 30 часов

Шымкент, 2023

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		2стр. из 29

Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины (силлабусом) по аналитической химии и обсуждены на заседании кафедры

Протокол № 11 от «6» 6 2023 г.

Зав. кафедрой к.х.н., н.о.проф.



Дауренбеков К.Н.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		Зстр. из 29

Занятие №1

1. Тема: Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Катионы. Анионы. Классификация катионов и анионов. Качественные реакции. Исходный уровень знаний

2. Цель: Задача качественного анализа обычно сводится к обнаружению катионов и анионов, присутствующих в анализируемой пробе. Качественный анализ необходим для обоснования выбора метода количественного анализа того или иного материала или способа разделения смеси веществ.

3. Задачи обучения: Студенты должны знать классификации катионов по кислотно-основной, сульфидной и аммиачно-фосфатной классификации. Классификация основана на различном взаимодействии фосфатов, сульфидов с катионами.

4. Основные вопросы темы:

1. Как понимаете сульфидную классификацию катионов ?
2. По сульфидной классификации на сколько групп делятся катионы ?
3. Какие катионы относятся к первой группе катионов?
4. Какие катионы относятся ко II группе и групповой реагент.
5. Групповой реагент III группы катионов.
6. Сущность аммиачно-фосфатной классификации.
7. По аммиачно-фосфатной классификации катионы делятся на сколько групп ?
8. Различие аммиачно-фосфатной классификации от других методов.
9. Групповые реагенты каждой группы и продукты реакции.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: Работа в малых группах, решение задач

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:
Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		4стр. из 29

- Перечислите фармакопейные препараты катионов I аналитической группы.
- Какие соединения катионов I аналитической группы являются токсичными?
- Указать катионы второй аналитической группы по сульфидной классификации:
 - железо (II), железо (III), висмут, сурьма, марганец (II)
 - литий, натрий, калий, аммоний
 - кальций, стронций, барий, магний
 - мышьяк, алюминий, цинк, хром
 - серебро, ртуть (I), свинец.
- Указать особенность хлорида свинца от хлорида пятой аналитической группы катионов по аммиачно-фосфатной классификации:
 - растворимостью
 - растворяется в горячей воде
 - растворяется в аммиаке
 - растворяется в минеральных кислотах
- Иодид серебра растворяется в:
 - азотной кислоте
 - соляной кислоте
 - натрий тиосульфате
 - уксусной кислоте
 - аммиаке
- Из приведенных осадков свинца растворяется в горячей воде:
 - $PbCl_2$
 - $Pb(CH_3COO)_2$
 - дитизонат натрия
 - хромат свинца
- Указать групповой реагент II аналитической группы катионов по сульфидной классификации:
 - гидроксид натрия
 - соляная кислота
 - сероводородная кислота
 - серная кислота
 - карбонат аммония
- Указать цвет пламени соли бария:
 - синий
 - желто – зеленый
 - фиолетовый
 - красный
- Карбонаты стронция, бария, кальция и магния по сульфидной классификации растворяются в:
 - уксусной кислоте
 - аммиаке
 - соляной кислоте
 - азотной кислоте.

Занятие №2

- Тема:** Характерные реакции катионов I, II и III аналитических групп
- Цель:** Выработать практические навыки проведения анализа катионов I, II, III аналитических групп, анализа смеси катионов и уметь применять их в сочетании с теоретическими знаниями для решения конкретных практических задач.

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		5стр. из 29

3. Задачи обучения: Основная задача качественного анализа – обнаружение атомов, ионов, молекул, находящихся в исследуемом материале. Обнаруживают вещества с помощью химических реакции или по физическим аналитическим свойствам.

4. Основные вопросы темы:

1. Расположение I, II, III аналитических групп катионов в таблице Д.И.Менделеева, общая характеристика.
2. Схема анализа смеси катионов I, II, III -аналитических групп.
3. Факторы влияющие на протекание химических реакции (температура, концентрация, среда, растворимость).
4. Перечислите микрокристаллические реакции обнаружения катионов I, II, III аналитических групп.
5. Какие катионы I, II, III аналитических групп окрашивают пламя газовой горелки? Укажите окраску пламени.
6. Перечислите фармакопейные препараты катионов I, II, III аналитических групп.
7. Какие соединения катионов I, II, III аналитических групп являются токсичными?
8. Что собой представляет реактив Несслера?
9. Какие способы связывания аммиака вам известны? Напишите уравнения реакции.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: Работа в малых группах, решение задач, лаб.работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:
Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Химический метод определения:
 - А) окраска пламени
 - В) осадочная реакция
 - С) линии спектра
 - Д) виды полярограмм
 - Е) радиометрические методы

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		бстр. из 29

2. Качественный и химический метод анализа:

- A) цвета люминесценции
- B) окраска пламени
- C) виды полярограмм
- D) экстракционные реакции
- E) линии спектра

3. Физические и качественные методы анализа:

- A) цветные реакции
- B) осадочные реакции
- C) микрокристаллоскопические реакции
- D) спектральный анализ
- E) экстракционный анализ

4. Физические качественные методы анализа:

- A) осадочные реакции
- B) капельные реакции
- C) микрокристаллоскопические реакции
- D) виды полярограмм
- E) окислительно-восстановительные реакции

5. Масса анализируемого вещества, необходимого для проведения полумикроанализа (сантиграмм – метод) составляет:

- A) 1 – 10 г
- B) 0,05 – 0,5 г
- C) $0,001 - 10^{-6}$ г
- D) $10^{-6} - 10^{-9}$ г
- E) $10^{-5} - 10^{-7}$ г

6. Масса анализируемого вещества, необходимого для проведения микроанализа (миллиграмм – метод) составляет:

- A) $0,001 - 10^{-6}$ г
- B) 1 – 10 г
- C) 0,05 – 0,5 г
- D) $10^{-6} - 10^{-9}$ г
- E) $10^{-5} - 10^{-7}$ г

Занятие №3

1. Тема: Анализ смеси катионов I-III аналитических групп

2. Цель: Выработать практические навыки проведения анализа катионов I, II, III аналитических групп, анализа смеси катионов и уметь применять их в сочетании с теоретическими знаниями для решения конкретных практических задач.

3. Задачи обучения: Основная задача качественного анализа – обнаружение атомов, ионов, молекул, находящихся в исследуемом материале. Обнаруживают вещества с помощью химических реакции или по физическим аналитическим свойствам.

4. Основные вопросы темы:

1. Расположение I, II, III аналитических групп катионов в таблице Д.И.Менделеева, общая характеристика.
2. Схема анализа смеси катионов I, II, III -аналитических групп.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		7стр. из 29

3. Факторы влияющие на протекание химических реакции (температура, концентрация, среда, растворимость).

4. Перечислите микрокристаллические реакции обнаружения катионов I, II, III аналитических групп.

5. Какие катионы I, II, III аналитических групп окрашивают пламя газовой горелки? Укажите окраску пламени.

6. Перечислите фармакопейные препараты катионов I, II, III аналитических групп.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:

Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.

4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Масса анализируемого вещества, необходимого для проведения ультромикроанализа (микрограмм – метод) составляет:

А) 0,05 – 0,5 г

В) 1 – 10 г

С) 10^{-6} – 10^{-9} г

Д) 0,001 – 10^{-6} г

Е) 10^{-5} – 10^{-7} г

2. Масса анализируемого вещества, необходимого для проведения субмикроанализа (нанogramм – метод) составляет:

А) 0,001 – 0,1 г

В) 1 – 0,5 г

С) 0,05 – 0,5 г

Д) 10^{-9} – 10^{-12} г

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		8стр. из 29

- Е) $10^{-5} - 10^{-7}$ г
3. Групповой реагент первой аналитической группы катионов:
- нет группового реагента
 - серная кислота
 - раствор аммиака
 - гидроксид натрия
 - азотная кислота
4. Окраска пламени иона калия:
- синяя
 - фиолетовая
 - зеленая
 - желтая
 - красная
5. Окраска пламени иона лития:
- синяя
 - голубая
 - зеленая
 - карминово – красная
 - желтая
6. Окраска пламени иона натрия:
- малиновая
 - желтая
 - зеленая
 - красная
 - голубая

Занятие №4

1. Тема: Характерные реакции катионов IV, V и VI аналитических групп

2. Цель: На базе знаний основных понятий качественного химического анализа, химико-аналитических свойств катионов IV, V, VI аналитических групп, используя приемы полумикроанализа, уметь выполнять характерные реакции катионов: 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. Задачи обучения: Теоретические знания и практические навыки по теме необходимы для знания качественных и групповых реакций катионов IV, V, VI аналитических групп и умения определять их в смеси, в биологическом материале при химико-токсикологических исследованиях.

4. Основные вопросы темы:

- Перечислите катионы, входящие в состав IV, V, VI аналитических групп и напишите реакции катионов с групповыми реагентами.
- Какие катионы IV, V, VI аналитических групп подвергаются гидролизу?
- Какие катионы IV, V, VI аналитических групп обладают амфотерными свойствами?
- Перечислите катионы IV, V, VI аналитических групп способные к комплексообразованию.
- Назовите фармакопейные препараты, содержащие катионы IV, V, VI аналитических групп, какие являются микроэлементами, а какие токсичны для здоровья человека?

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:

Устный опрос, тестирование

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		9стр. из 29

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Указать реагент для обнаружения иона магния:

А) 8 – оксихинолин + NH_3 + NH_4Cl

В) H_2SO_4

С) Na – родизонат

Д) Na_2CrO_7 + AcNa

Е) HCl

2. Указать реагент для обнаружения иона магния:

А) магнезон – 1

В) K_2CO_3

С) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

Д) Na_2SO_4

Е) HCl

3. Указать качественную реакцию определение иона магния:

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. Указать фармакопейный реагент для определения иона магния:

А) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4 + \text{NH}_4\text{Cl}$

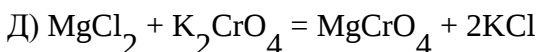
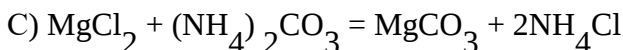
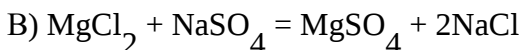
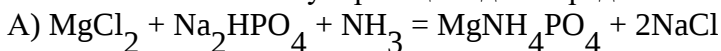
В) 8 – оксокинолин – NH_3 + NH_4Cl

С) магнезон – 1

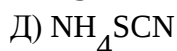
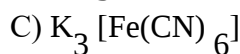
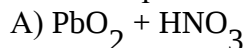
ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		10стр. из 29

Д) хинализарин

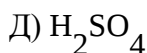
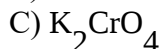
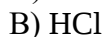
5. Указать качественную реакцию для определения иона магния:



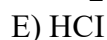
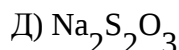
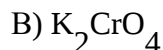
6. Указать реагент для обнаружения иона марганца (II):



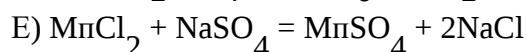
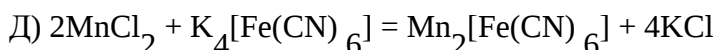
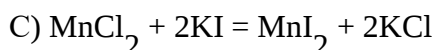
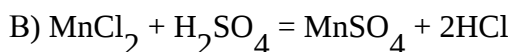
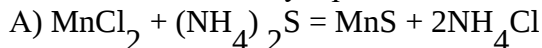
7. Указать реагент для обнаружения иона марганца (II):



8. Указать реагент для обнаружения иона марганца (II):



9. Указать качественную реакцию для определения иона марганца (II):



Занятие №5

1. Тема: Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп

2. Цель: Уметь с помощью знаний по систематическому подробному анализу и качественных реакции разделить смесь катионов IV-VI групп и качественно подтвердить присутствие каждого катиона.

3. Задачи обучения: Овладение систематическим анализом катионов имеет большое методическое значение, так как, позволяет изучить основные химико-аналитические свойства ионов в сравнении.

4. Основные вопросы темы:

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		11стр. из 29

1. Основные типы ионных равновесия, применяемых в анализе: кислотно-основные, комплексообразовательные, окислительно-восстановительные, равновесия “осадок-раствор”.
2. Обратимые химические реакции. Закон действующих масс. Константы равновесия.
3. Кислотно-основная классификация катионов.
4. Систематический анализ катионов.
5. Дробный анализ катионов.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:

Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Перечислите фармакопейные препараты катионов I аналитической группы.
2. Какие соединения катионов I аналитической группы являются токсичными?
3. Указать катионы второй аналитической группы по сульфидной классификации:
 - А) железо (II), железо (III), висмут, сурьма, марганец (II)
 - В) литий, натрий, калий, аммоний
 - С) кальций, стронций, барий, магний
 - Д) мышьяк, алюминий, цинк, хром
 - Е) серебро, ртуть (I), свинец.
4. Химический метод определения:
 - А) окраска пламени
 - В) осадочная реакция
 - С) линии спектра
 - Д) виды полярограмм
 - Е) радиометрические методы
5. Качественный и химический метод анализа:
 - А) цвета люминесценции
 - В) окраска пламени

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		12стр. из 29

- С) виды полярограмм
 D) экстракционные реакции
 E) линии спектра
6. Указать реагент для обнаружения иона марганца (II):
 A) $PbO_2 + HNO_3$
 B) NH_3
 C) $K_3[Fe(CN)_6]$
 D) NH_4SCN
 E) HCl
7. Указать реагент для обнаружения иона марганца (II):
 A) $NaOH$
 B) HCl
 C) K_2CrO_4
 D) H_2SO_4
 E) KOH
8. Указать реагент для обнаружения иона марганца (II):
 A) $(NH_4)_2S$
 B) K_2CrO_4
 C) $K_4[Fe(CN)_6]$
 D) $Na_2S_2O_3$
 E) HCl

Занятие №6

1. Тема: Характерные реакции анионов

2. **Цель:** На основе теоретических знаний химического полумикроанализа, химико-аналитических свойств анионов уметь выполнять характерные реакции анионов.

3. **Задачи обучения:** Теоретические знания и практические навыки по теме необходимы для умения разделять анионы по группам и доказать присутствие каждого из них специфическими реакциями.

4. Основные вопросы темы:

1. Классификация анионов.
2. Реакции с групповыми реагентами.
3. Анионы – окислители и анионы-восстановители.
4. Обнаружение анионов летучих кислот.
5. Органические реагенты в анализе анионов.

5. **Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. **Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		13стр. из 29

3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.

4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Качественной реакцией на SO_4^{3-} ион является:

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

2. Качественной реакцией на CO_3^{2-} ион является:

- А) кальция сульфат Д) магния хлорид
 В) соляная кислота Е) стронция хлорид
 С) калия хлорид

3. Качественный реагент на Cl^- ион:

- А) K_2SO_4 С) HCl Е) AgNO_3
 В) FeSO_4 Д) PbO_2

4. Реагент для определения I^- иона:

- А) BaCl_2 В) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ С) HCl Д) H_2SO_4 Е) NaOH

5. Реагент для определения PO_4^{3-} иона:

- А) AgNO_3 В) I_2 С) HCl Д) H_2SO_4 Е) NaOH

6. Фармокопейный реагент на $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ ион:

- А) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{пламя}$ С) BaCl_2 Е) NaOH
 В) AgNO_3 Д) HCl

7. Анионы I-ой аналитической группы:

- А) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$.
 В) Cl^- , Br^- , I^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_3^{3-} .
 С) Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , CN^- , SCN^- .
 Д) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , BrO_3^- .
 Е) Cl^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SCN^- .

Занятие №7

1. Тема: Анализ смеси анионов

2. Цель: На основе теоретических знаний по качественным реакциям анионов и систематическому и дробному анализу уметь анализировать и разделить смесь анионов.

3. Задачи обучения: Теоретические знания и практические навыки по теме необходимы для умения разделять анионы по группам и доказать присутствие каждого из них специфическими реакциями.

4. Основные вопросы темы:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		14стр. из 29

1. Классификация анионов.
2. Реакции с групповыми реагентами.
3. Анионы – окислители и анионы-восстановители.
4. Обнаружение анионов летучих кислот.
5. Органические реагенты в анализе анионов.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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.

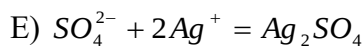
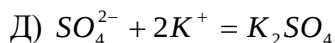
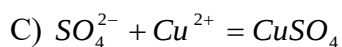
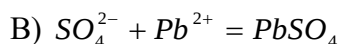
8. Контроль:

1. Группа анионов:

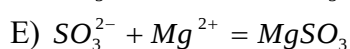
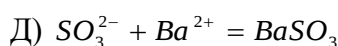
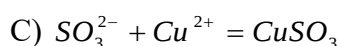
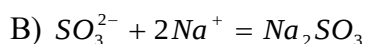
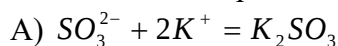
1) I	A) HCl	D) AgNO ₃
2) II	B) BaCl ₂	E) NH ₄ OH
3) III	C) NaOH	Ж) нет
2. Свойства анионов:

1) окислители	A) Cl ⁻ , S ²⁻ , Br ⁻ , I ⁻
2) восстановители	B) CO ₃ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ , SiO ₃ ²⁻
3) нейтральные	C) SO ₃ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , CO ₃ ²⁻ , NO ₂ ⁻
4) летучие	D) NO ₃ ⁻ , MnO ₄ ⁻ , CrO ₄ ²⁻ , AsO ₄ ³⁻
3. Реагент для определения аниона SO₄²⁻:
 - A) BaCl₂
 - B) K₄[Fe(CN)₆]
 - C) AgNO₃
 - D) HCl
 - E) NaOH
4. Качественная реакция для определения аниона SO₄²⁻:
 - A) SO₄²⁻ + 2Na⁺ = Na₂SO₄

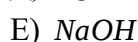
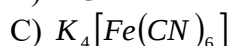
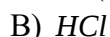
ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		15стр. из 29



5. Качественная реакция для определения аниона SO_3^{2-} :



6. Фармакопейный реагент для определения иона CO_3^{2-} :



Занятие №8

1. Тема: Гравиметрический анализ

2. Цель: Гравиметрический анализ (весовой) – основан на точном измерении массы определяемого вещества или виде соединений т.е. известного постоянного состава, при этом используются как химические реакции, так и физические процессы.

3. Задачи обучения: При гравиметрическом анализе из навески вещества или материала получают осадок или остаток, который взвешивают. Гравиметрические методы основаны на законах сохранения массы и постоянства состава веществ.

4. Основные вопросы темы:

1. Дайте определение количественному анализу.
2. Классификация количественного анализа.
3. Весы. Виды весов.
4. Какие правила обращения с аналитическими весами вы знаете.
5. Какие гравиметрические методы применяют в практике анализа?
6. Чем отличается гравиметрическая форма осадка от осаждаемой?
7. Требования, предъявляемые к реакциям осаждения.
 8. Какие значения ПР должны иметь осадки для гравиметрических определений?
 9. Величина навески, которая берется для аморфных и кристаллических осадков.
 10. Что такое старение осадка? Каким образом старение способствует совершенствованию структуры осадка?

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Работа в малых группах, составление тестовых заданий

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:

Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		16стр. из 29

- Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
- Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
- Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

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

8. Контроль:

- Гравиметрия делится на методы:
 - выделения, титрования, экстрагирования
 - выделения, отгонки, осаждения
 - отгонки, титрования, осаждения
 - осаждения, хроматографирования, титрования
 - выделения, отгонки, титрования
- Гравиметрия относится к методам ...
 - количественного анализа.
 - качественного анализа.
 - инструментального анализа.
 - хроматографии.
 - экстракции.
- Формула расчета навески вещества при образовании кристаллического осадка:

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

$$B) a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,1}{v_2 \cdot M(\text{зр.ф})}$$

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

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

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

- Формула расчета навески вещества при образовании аморфного осадка:

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

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		17стр. из 29

$$\text{B)} \ a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,1}{v_2 \cdot M(\text{зр.ф})}$$

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

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

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

5. Формула расчета гравиметрического фактора:

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

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

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

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

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

6. Гравиметрический анализ классифицируется на методы:

- А) титрования
- В) хроматографии
- С) поглощение
- Д) осаждения
- Е) экстракции

7. Одним из условия образования аморфного осадка является:

- А) быстрое фильтрование образовавшегося осадка
- В) осаждение концентрированными растворами
- С) осаждение разбавленными растворами
- Д) быстрое добавление раствора осадителя
- Е) осаждение на холоду

8. Одним из этапов гравиметрического определения является:

- А) выбор титранта
- В) выбор индикатора
- С) измерение объема растворителя
- Д) измерение объема титранта
- Е) нагревание

9. Одним из этапов гравиметрического определения является:

- А) выбор титранта
- В) выбор индикатора
- С) измерение объема растворителя
- Д) измерение объема титранта
- Е) фильтрование

10. Одним из условия образования кристаллического осадка является:

- А) быстрое добавление раствора осадителя

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		18стр. из 29

- В) быстрое фильтрование образовавшегося осадка
 С) осаждение разбавленными растворами
 Д) осаждение концентрированными растворами
 Е) осаждение на холоду
11. На технических весах вещества взвешивают ...
 А) 1 кг; с точностью 0,01 г.
 В) 200 г; с точностью 0,0001 г.
 С) 100 г; с точностью 0,01 мг.
 Д) 20 г; с точностью 0,0001 мг.
 Е) 1 г; с точностью 0,000001 мг.

Занятие №9

1. Тема: Гравиметрический анализ. Определение массовой доли железа(III) в препарате. Определение иона сульфата в препарате

2. Цель: Гравиметрический анализ (весовой) – основан на точном измерении массы определяемого вещества или виде соединений, т.е. известного постоянного состава, при этом используются как химические реакции, так и физические процессы. Все гравиметрические определения можно разделить на три группы : выделения, осаждения, отгонки.

3. Задачи обучения: Гравиметрический анализ широко используют при количественных определениях. С его помощью определяют, например, содержание фосфора фосфорных удобрениях, почвах, корнях также определяют кристаллизационную воду в солях, гигроскопическую воду в почве, удобрениях, растительном материале. Гравиметрический определяют содержание сухого вещества в плодах и овощах. Также широко применяется в медицине и фармации.

4. Основные вопросы темы:

1. Сущность и классификация гравиметрических методов.
2. Техника выполнения гравиметрического анализа.
3. Осаждаемая и весовая форма осадка.
4. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.
5. Температурный режим высушивания и прокаливания образцов.
6. Применение гравиметрии в химии, медицине и фармации.
7. Какие значения ПР должны иметь осадки для гравиметрических определений ?
8. Основные расчеты в гравиметрическом методе анализа.
9. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:

Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		19стр. из 29

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. Контроль:

1. К технике выполнения гравиметрического анализа относятся:
 - А) процесс осаждения;
 - Б) процесс испарения;
 - В) процесс фильтрации;
 - Г) процесс взвешивания;
 - Д) процесс конденсации.
2. Требования к осадкам при гравиметрическом анализе:
 - А) изменчивый химический состав;
 - Б) постоянный химический состав;
 - В) практическая нерастворимость в воде;
 - Г) хорошая растворимость в воде;
 - Д) структура позволяющая провести все операции анализа.
3. Аморфные осадки получают из:
 - А) концентрированных растворов;
 - Б) разбавленных растворов;
 - В) быстрого добавление осадителя;
 - Г) горячих растворов;
 - Д) медленное добавление осадителя.
4. Метод, основанный на взвешивании вещества, осажденного на электроде в процессе электролиза:
 - А) Кондуктометрия
 - Б) Полярография
 - В) Кулонометрия
 - Г) Электрогравиметрия
 - Д) Гравиметрия
5. В химическом анализе пробу, отобранную на первом этапе непосредственно из анализируемого объекта от большой массы материала, называют:
 - А) лабораторной пробой;
 - Б) аналитической пробой;
 - В) титруемой пробой;
 - Г) генеральной или первичной пробой.
 - Д) паспортной пробой;
6. В гравиметрии масса навески определяется:
 - А) характером исходного анализируемого вещества;
 - Б) характером вещества осадителя;
 - В) характером осаждаемой формы;
 - Г) рН среды при осаждении;
 - Д) температурой.
7. Гравиметрические методы основаны на законах:
 - А) сохранения массы и постоянства состава;
 - Б) Бургера-Ламберта-Бера;
 - В) Фарадея;
 - Г) эквивалентов;
 - Д) Ильковича.

O'ŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		20стр. из 29

Занятие №10

1. Тема: Титриметрический анализ. Классификация метода

2. Цель: Студент должен знать методы титрования: осаждения, основанные на использовании реакции осаждения. При этом определяемое вещество в точке эквивалентности полностью переходит в осадок. Окислительно - восстановительное титрование (редокс-метрия) основано на реакциях окисления - восстановления.

3. Задачи обучения: На основе знаний теоретического материала и навыков по титриметрическим методам анализа уметь, готовить и стандартизировать раствор серебра нитрата, аммония роданида, использовать argentометрический метод обратного титрования для определения КВг (метод Фольгарда). Методы окислительно-восстановительного титрования широко применяются в химическом анализе и в частности, в фармакопейном при определении лекарственных веществ, содержащих железо, растворы иода, тиосульфата, перекиси водорода и др.

4. Основные вопросы темы:

1. Методы осадительного титрования (характеристика методов, условия)
2. Уравнения реакций, лежащие в основе каждого метода.
3. Требования к реакциям в методах осаждения.
4. Индикаторы, применяемые в методах осаждения.
5. Способы фиксирования точки эквивалентности в методах Мора, Фаянса, Фольгарда.
6. В чем сущность окислительно-восстановительного титрования ?
7. Назовите окислительно-восстановительные титрования.
8. Рабочие индикаторы применяемые в каждом из методов.
9. В чем сущность бром-, броматометрического титрования.
10. Применяемые индикаторы в бром-, броматометрическом титровании.
11. Нитритометрическое титрование. Применяемые индикаторы. Определяемые вещества.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: Работа в малых группах, решение задач

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:
Устный опрос, тестирование

7. Литература

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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-

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		21стр. из 29

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

8. Контроль:

- Указать титрант метода осаждения:
 - AgNO_3
 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 - HCl
 - $\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$
 - ЭДТА
- Указать реакцию, лежащую в осадительном титровании:
 - нейтрализация
 - окисление
 - восстановление
 - осаждение
 - комплексобразования
- С помощью индикатора определяют:
 - эквивалентную точку
 - начало титрования
 - конец титрования
 - порядок реакции
- Указать титрант метода меркурометрии:
 - NaNO_3
 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 - KMnO_4
 - $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$
 - KI
- Указать реакцию оксидиметрического титрования:
 - окислительно – восстановительная
 - нейтрализации
 - обмена
 - комплексобразования
 - осаждения
- Титрант метода перманганатометрии:
 - KMnO_4
 - KOH
 - MnO_2
 - Na_2CO_3
 - HCl
- На титрование 30мл 0,5Н Na_2CO_3 в кислой среде пошло 50мл KMnO_4 .
Указать концентрацию калия перманганата:
 - 0,3
 - 0,8
 - 1,0
 - 2,0
 - 3,0
- На титрование 20мл 0,1Н KI пошло 40мл KMnO_4 . Указать концентрацию KMnO_4 :
 - 0,05
 - 0,5
 - 1,0

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		22стр. из 29

- Д) 0,1
Е) 0,4

Занятие №11

1. Тема: Проверка вместимости мерной посуды: колб, пипеток, бюреток

2. Цель: На основе теоретических знаний метода титриметрии, навыков и техники титриметрии уметь заполнить мерные посуды и готовить растворы заданной концентрации.

3. Задачи обучения: Пользоваться мерной колбой, бюреткой и пипеткой, при заполнении растворов задач, заполнение бюретки раствором титранта, взятии аликвотной части раствора пипеткой. Готовить растворы заданной концентраций из концентрированных и по точной навеске. Рассчитывать грамм эквивалент кислот, оснований, солей по формулам и уравнениям реакции.

4. Основные вопросы темы:

1. Основные понятия титриметрического анализа.
2. Реакции, лежащие в основе метода нейтрализации.
3. Классификация титриметрических методов анализа.
4. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии.
5. В чем отличие титриметрического анализа от гравиметрического?
6. Что такое точка эквивалентности, как ее определяют?
7. Что такое титр раствора?

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Основной закон титриметрического анализа, его математическое выражение.
2. Основные способы выражения концентрации растворов.
3. Методы титриметрического анализа.

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		23стр. из 29

4. Что можно определять методом нейтрализации ?
5. Основные понятие метода нейтрализации (титрант, стандарт, аликвотная часть, исходное вещество).
6. Титранты используемые в методе нейтрализации.
7. Требования предъявляемые к установочным веществам. Напишите формулы установочных веществ метода нейтрализации.
8. Какова связь между точкой эквивалентности и точкой конца титрования, дайте им определение.
9. С помощью индикатора определяют:
 - А) эквивалентную точку;
 - В) начало титрования;
 - С) конец титрования;
 - Д) порядок реакции.

Занятие №12

1. Тема: Кислотно-основное титрование. Приготовление и стандартизация титрантов. Определение содержания щелочей и карбонатов при их совместном присутствии

2. Цель: На основе теоретических знаний метода нейтрализации, навыков и техники титриметрии уметь готовить рабочие растворы кислот и щелочей.

3. Задачи обучения: Уметь стандартизировать рабочие растворы. Пользоваться мерной пипеткой, при взятии аликвотной части раствора. Готовить растворы заданной концентраций из концентрированных и по точной навеске. Рассчитывать грамм эквивалент кислот, оснований, солей по формулам и уравнениям реакции.

4. Основные вопросы темы:

1. Закон эквивалентов.
2. Классификация титриметрических методов анализа.
3. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии.
4. Основные понятия титриметрического анализа.
5. Реакции, лежащие в основе метода нейтрализации.
6. Установочные вещества метода нейтрализации.
7. Титранты и индикаторы метода нейтрализации.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

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

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		24стр. из 29

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. Контроль:

1. Указать раствор, которым можно определит с помощью фенолфталеина, если ($pT = 9$):
 - А) 0,01 NaOH
 - В) 0,001M HNO_3
 - С) 0,1N HCl
 - Д) 0,1 H_2SO_4
2. Указать индикатор при титровании соляной кислоты раствором гидроксида натрия:
 - А) метилоранж;
 - В) фенолфталеин;
 - С) лакмус;
 - Д) мурексид.
3. Если соляную кислоту титровать 0,1N NaOH, то способ титрования:
 - А) обратная;
 - В) прямая;
 - С) заместительная;
 - Д) косвенная.
4. На титрование 15мл 0,7N KI, использовалось раствор 0,5N $KMnO_4$. Указать объём $KMnO_4$:
 - А) 10
 - В) 18
 - С) 21
 - Д) 8
 - Е) 15
5. Указать индикатор при титровании щелочи (NaOH) с кислотой (HCl):
 - А) метилоранж;
 - В) лакмус;
 - С) фенолфталеин;
 - Д) эриохром;
 - Е) мурексид.
6. Указать используемый индикатор при титровании CH_3COOH натрий гидроксидом:
 - А) эриохром черный
 - В) лакмус
 - С) метилоранж
 - Д) мурексид
 - Е) фенолфталеин
7. 10г HCl в 300мл. Указать нормальность этого раствора:
 - А) 0,5
 - В) 1,2
 - С) 0,9
 - Д) 2,0
 - Е) 3,0
8. Если соляную кислоту титровать 0,1N NaOH, то способ титрования:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		25стр. из 29

- А) обратная;
 В) прямая;
 С) заместительная;
 Д) косвенная.

9. На титрование 15мл 0,7Н KI, использовалось раствор 0,5Н KMnO₄. Указать объём KMnO₄:

- А) 10 В) 18 С) 21 Д) 8 Е) 15

Занятие №13

1. Тема: Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрическое титрование. Приготовление и стандартизация раствора KMnO₄. Определение содержания железа (II).

2. Цель: На основе теоретических знаний метода окислительно-восстановительного титрования и практических навыков, уметь готовить рабочие растворы (титранты).

3. Задачи обучения: Стандартизировать рабочие растворы. Заполнять мерные колбы до метки раствором, бюретки устанавливать уровень на нулевую отметку по мениску. Взвешивать точную навеску на аналитических весах. Готовить растворы заданной концентраций.

4. Основные вопросы темы:

1. Требования, предъявляемые к реакциям окисления-восстановления в титриметрии.
2. Рабочие растворы и индикаторы окислительно-восстановительного титрования.
3. Перманганатометрия.
4. Фиксирование точки эквивалентности в окислительно-восстановительном титровании.
5. Уравнения реакций, лежащих в основе определения Fe(II), H₂O₂, I₂, метаарсенита натрия.
6. Основные этапы определения Fe(II) в соли Мора.
7. Расчеты количественного содержания веществ Fe(II), H₂O₂, метаарсенита натрия.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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-

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		26стр. из 29

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

8. Контроль:

1. Требования предъявляемые к реакциям окисления – восстановления используемым в объемном анализа.

2. Назовите окислительно-восстановительные методы анализа. Рабочие растворы и индикаторы применяемые в каждом из методов.

3. Дайте краткую характеристику (основное уравнение реакции, рабочие растворы, индикаторы, области применения): перманганатометрии, хроматометрии, иодометрии, броматометрии, цериметрии.

4. В чем отличие протекания реакций окисления калия перманганата в кислой среде, щелочной и нейтральной?

5. Почему титриметрическое определение калия перманганатом проводят в кислой среде и какую кислоту обычно используют при этом ?

6. Как готовят титрованный раствор KMnO_4 ? Какие вещества используются для установки его титра и нормальности ?

7. Условия необходимые для титрования натрия оксалата калием перманганатом ?

8. Указать реакцию оксидиметрического титрования:

А) окислительно – восстановительная

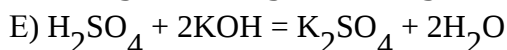
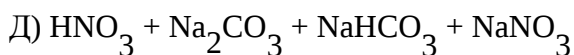
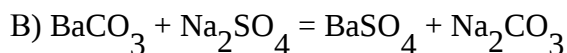
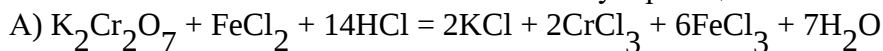
В) нейтрализации

С) обмена

Д) осаждения

Е) комплексообразования

9. Указать окислительно – восстановительную реакцию:



10. Титрант метода перманганатометрии:

А) KMnO_4

В) KOH

С) MnO_2

Д) Na_2CO_3

Е) HCl

Занятие № 14

1. Тема: Осадительное титрование. Классификация

2. Цель: Студент должен знать методы осаждения, основанные на использовании реакции осаждения. При этом определяемое вещество в точке эквивалентности полностью переходит в осадок.

3. Задачи обучения: На основе знаний теоретического материала осадительного титрования и навыков по титриметрическим методам анализа уметь, готовить и стандартизировать раствор серебра нитрата, аммония роданида, использовать аргентометрический метод обратного титрования для определения KBr (метод Фольгарда).

4. Основные вопросы темы:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		27стр. из 29

1. Методы осадительного титрования (характеристика методов, условия)
2. Уравнения реакций, лежащие в основе каждого метода.
3. Требования к реакциям в методах осаждения.
4. Индикаторы, применяемые в методах осаждения.
5. Способы фиксирования точки эквивалентности в методах Мора, Фаянса, Фольгарда.
6. Факторы, влияющие на величину скачка титрования по методу осаждения.
7. На чем основан метод меркурометрического титрования?
8. Порядок титрования и условия проведения метода Мора.
9. Сравните преимущества и недостатки методов Мора и Фольгарда.
10. Какие вещества могут быть определены в методе осадительного титрования.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Порядок титрования и условия проведения метода Мора.
2. Сравните преимущества и недостатки методов Мора и Фольгарда.
3. Какие вещества могут быть определены в методе осадительного титрования.
4. Титрантом метода осаждения является:

A) $AgNO_3$

B) $K_2Cr_2O_7$

C) HCl

D) $Ce(SO_4)_2$

E) Na_2H_2Y

5. В argentометрическом методе анализа веществом ... устанавливают титр раствора $AgNO_3$.

A) $NaCl$

B) NH_4SCN

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		28стр. из 29

С) H_2SO_4

Д) K_2CrO_4

Е) $AgCl$

6. В методах осадительного титрования применяются реакции ...

А) комплексообразования.

В) обмена с образованием нерастворимых соединений.

С) нейтрализации.

Д) окисления – восстановления.

Е) обмена с образованием растворимых соединений.

7. В основе метода Фольгарда лежит ионное равенство:

А) $Ag^+ + I^- = AgI$

В) $Ag^+ + CrO_4^{2-} = AgCrO_4$

С) $Ag^+ + Cl^- = AgCl$

Д) $Ag^+ + SCN^- = AgSCN$

Е) $Ag^+ + Br^- = AgBr$

Занятие №15

1. Тема: Комплексонометрическое титрование. Определение массы кальция и магния при совместном присутствии в растворе

2. Цель: Метод комплексонометрии основан на реакции образования внутрикомплексных соединений ионов металлов со специальными комплексообразующими органическими реактивами. Метод комплексонометрического титрования применяется в фармацевтическом анализе для определения металлоорганических соединений, содержащих Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} а также для определения жесткости воды.

3. Задачи обучения: Комплексонометрическое титрование основано на реакциях, при которых определяемые ионы образуют комплексные соединения с некоторыми органическими соединениями. Если при этом получают внутрикомплексные соединения – хелаты, как, например, с комплексонами, то имеет место комплексонометрическое (хелатометрическое) титрование.

4. Основные вопросы темы:

1. Сущность комплексонометрического титрования. Классификация методов по типу титранта.

2. Комплексоны и их свойства.

3. Состав и свойства комплексонатов.

4. Условия проведения комплексонометрического титрования.

5. Металлохромные индикаторы, принцип действия, требования к ним.

6. Титрант, динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты, его приготовление и стандартизация.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, тестирование

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра Химических дисциплин		044-52/11
Методические рекомендации для лабораторно-практических занятий		29стр. из 29

[Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.

4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный 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. Контроль:

1. Дайте понятие к комплексонометрическому титрованию.
2. Какие индикаторы применяются в комплексонометрическом титровании.
3. Какие вещества определяется комплексонометрическим титрованием.
4. Дайте понятие к способам титрования (прямое, обратное и косвенное).
5. Что такое комплексоны и для чего они применяются ?
 6. В чем заключается метод определения общей жесткости воды с помощью комплексона III ?
 7. Какими свойствами обладают индикаторы, применяющиеся в комплексонометрии ?
8. Какие стандартные растворы используются в комплексонометрии.
9. Как изменяется окраска индикаторов хромогена черного и мурексида в процессе комплексонометрического титрования ?
10. С какой целью при комплексонометрическом титровании ионов металлов используют буферный раствор?