
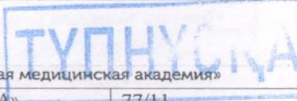


ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий			77/11 1 стр из 32

**Медицинский колледж при
АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Дисциплины/модуля: «Аналитическая химия»
 Специальность: 09160100 - «Фармация»
 Квалификация: 4S09160101 - «Фармацевт»

Курс: 1
 Семестр: 2
 Форма контроля: экзамен
 Общая трудоемкость часов/кредитов KZ: 96/4

Шымкент, 2024

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA 1979	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий		77/11 2 стр из 32

Составлена методическая инструкция к практическим занятиям по дисциплине «Аналитическая химия» преподаватель: Кошкинбаева Қ.М.

На основании и рекомендации учебного плана по специальности: 09160100 - «Фармация»

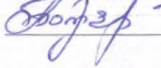
Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры «Фармацевтические дисциплины».

от «24» 08 2024 г., протокол № 1

Зав. кафедрой «Фармацевтические дисциплины»  Ботабаева Р.Е.


Рассмотрена на заседании ПЦК.

от «28» 08 2024 г., протокол № 1

Председатель ПЦК  Ботабаева Р.Е.

Рассмотрена на заседании Методического Совета.

от «29» 08 2024 г., протокол № 1

Председатель Методического Совета  Рахманова Г.С.

OÑTÝSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 3 стр из 32

5.1. Тема № 1: Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Виды химической посуды и реактивов. Начальный уровень знаний.

5.2. Цель: Должен знать основные требования и содержание практикума аналитической химии и правила работы в химической лаборатории.

5.3. Задачи обучения: научиться работать с химическими емкостями, реактивами. Учить определять направление химических реакций и решать практические задачи.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Правила работы в химической лаборатории.
2. Ведение лабораторного журнала.
3. Химические контейнеры, их виды и применение.

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: ознакомление с правилами безопасности, работа в малых группах, решение задач, тестовый контроль.

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

1. Общие правила работы в химической лаборатории.
2. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания?
3. Правила работы со спиртовками.
4. Какие правила необходимо соблюдать при работе со щелочными металлами?
5. Основные правила работы с токсичными соединениями.
6. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
7. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи (кислоты)?
8. Неотложная помощь при ожогах кислотами.
9. Первая помощь при порезах, ушибах и иных травмах.

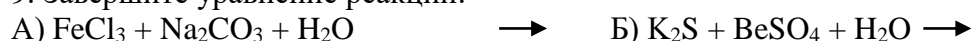
5.1. Тема № 2. Кислотно-основные равновесие. Гидролиз.

5.2. Цель: Студент должен знать основные положения теории электролитической диссоциации.

5.3. Задачи обучения : научиться определять среду различных растворов в экспериментальной форме.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Кислотно-основные теории по Аррениусу и Бренстеду-Лоури.
2. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
3. Реакция гидролиза.
4. Различные типы солей и каждый из них подвергается гидролизу.
5. Напишите реакцию гидролиза солей $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; K_2SO_3 ; NH_4CN , NaCl , KNO_3 , ZnCl_2 , $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$, Na_3PO_4
6. Зависимость нарушения равновесия реакции гидролиза от различных факторов.
7. Основные положения протолитовой теории кислот и оснований.
8. Для солей построить реакцию гидролиза в ионной форме FeCl_3 ; K_2S ; CH_3COONa . Гидролиз соли FeCl_3 усиливается добавлением вещества NaOH или HCl .
9. Завершите уравнение реакции:



10. Биологическая роль гидролиза в биохимических процессах.

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, решение задач.

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 4 стр из 32	

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (тесты, задачи и др.) :

- Приведите пример солей, среда которых выглядит следующим образом:
 А) кислые В) щелочные С) нейтральные
- Какие факторы влияют на сдвиг гидролиза. Приведите пример.
- При каких условиях гидролиз солей становится необратимым?
- Лакмус в водном растворе ... краснеет.
 а) Na_2SO_4 б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ в) K_2SO_3 г) $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ д) BaCl_2
- К полному объединенному гидролизу... смесь водных растворов обеих солей подвергается воздействию.
 а) сульфит натрия и сульфат калия б) хлорид цинка и нитрит бария
 в) сульфат аммония и нитрат меди г) карбонат калия и сульфит натрия
 д) нитрат бария и хлорид кальция
- Степень гидролиза не зависит от ...
 а) концентраций растворенного вещества б) температуру в) давления
 г) природы растворенного вещества д) природы растворителя
- При увеличении давления равновесие гидролиза смещается:
 а) смещается вправо б) смещается влево в) не смещается г) смещается вверх
 д) смещается вниз
- Определите соответствие: Реакционная среда 1. $\text{pH} > 7$; 2. $\text{pH} < 7$
 а) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ б) ZnCl_2 в) $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ г) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ д) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

5.1. Тема № 3. Качественные реакции катионов I, II и III аналитической группы.

5.2. Цель: Учащиеся должны знать виды классификации и качественные реакции катионов. Должен уметь записывать реакции катионов в каждой классификации с групповыми реагентами и образующимися соединениями. Студенты должны уметь выполнять анализ катионов I, II и III аналитические группы, опираясь на теоретические знания о свойствах катионов этой группы и используя частичного методы микроанализа.

5.3. Задачи обучения: в химических методах качественного анализа определяемый компонент (атомы, ионы, молекулы) переносят в соответствующие соединения, обладающие свойственными ему свойствами: выпадение осадка, изменение цвета, выделение газа, образование кристаллов и т. д. Это позволяет однозначно определить весь этот компонент.

5.4. Основные вопросы темы:

- Место катионов в таблице Д. И. Менделеева.
- Кислотно-основная классификация катионов.
- Аммиачно - фосфатная классификация катионов.
- Сероводородная (сульфидная) классификация катионов.
- Схема анализа катионов по кислотно-основной классификации.
- Схема анализа катионов по аммиачно-фосфатной классификации.
- Схема анализа катионов по сульфидной классификации.
- Отличие аммиачно-фосфатной классификации от других классификационных типов катионов.

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 5 стр из 32	

9. Групповые реагенты и продукты реакции каждой группы.
10. Химико-аналитические свойства I-III групп катионов.
11. Групповые реагенты их значение при определении катионов.
12. Характерные реакции I-III групп катионов.

5.5. Основные виды /методы/ технологии обучения: работа в малых группах, решение задач, лабораторная работа.

Лабораторная работа №1

Систематический анализ смеси катионов первой, второй, третьей аналитических групп Проводит предварительные исследования на отдельном образце смеси и может выявить ион NH_4^+ с помощью щелочи. Если в растворе обнаружен ион NH_4^+ , его следует отделить от раствора, так как он препятствует раскрытию ионов K^+ , Na^+ . Для определения ионов Na^+ выделяется газообразный аммиак при добавлении KOH или K_2CO_3 в отдельную часть раствора и нагревании. Раствор охлаждают, центрифугируют и отделяют осадок. Осадок содержит оксиды, карбонаты и основные соли катионов II-III аналитических групп, а центрифуга содержит ионы K^+ и Na^+ . Центрифугу нейтрализуют уксусной кислотой, при необходимости упаривают и определяют ион Na^+ реактивом $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ или $\text{Zn}(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_8$.

Для определения иона K^+ к части исследуемого раствора добавляют раствор NaOH или Na_2CO_3 и нагревают его, при этом ион аммония выделяют в виде аммиака. Центрифугу нейтрализуют раствором CH_3COOH , при необходимости упаривают и охлаждают и определяют ион K^+ из раствора микрокристаллографической реакцией с растворами $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$, $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ или $\text{Na}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]$.

На следующей стадии при добавлении 2М HCl к одной части исходного раствора катионы II аналитической группы осаждаются в виде малорастворимых хлоридов (AgCl , Hg_2Cl_2 , PbCl_2). Осадок отделяют и системно анализируют на катионы II группы (схема 2). А центрифуга содержит катионы III группы (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+}) и ионы Pb^{2+} , катион Pb^{2+} частично осаждается 2М соляной кислотой и мешает дальнейшему анализу.

Осадок (BaSO_4 , SrSO_4 , CaSO_4 , PbSO_4) образуется при добавлении в центрифугу раствора смеси 1 М H_2SO_4 и этанола. Катион Pb^{2+} в осадке отделяют промывкой щелочью. Остаток осадка определяют по диаграмме анализа смеси катионов III аналитической группы.

При осаждении смеси в осадке присутствуют AgCl , PbCl_2 , Hg_2Cl_2 , BaSO_4 , SrSO_4 , CaSO_4 , PbSO_4 . В этом случае катионы группы I определяются по схеме системы. Затем к одной части смеси добавляют смесь концентрированной HCl (pH~2) и 2М H_2SO_4 этанола. В осадке присутствуют AgCl , Hg_2Cl_2 , PbCl_2 , PbSO_4 , BaSO_4 , SrSO_4 , CaSO_4 , в растворе – катионы I группы. Осадок отделяют от раствора центрифугированием, его не исследуют, так как центрифуга содержит катионы I группы.

После промывания осадка горячей водой и центрифугирования в растворе определяют ион Pb^{2+} с реактивом KI или K_2CrO_4 . Если в растворе обнаруживается катион Pb^{2+} , то осадок многократно промывают горячей водой до появления отрицательной реакции на ион Pb^{2+} .

Оставшийся шлам обрабатывают концентрированным аммиаком. Осадок $\text{AgCl} \downarrow$ растворяется с образованием черного иона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, а осадок $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \downarrow$ превращается в черный осадок $\text{NH}_2\text{HgCl} \downarrow + \text{Hg} \downarrow$. Потемнение осадка свидетельствует о присутствии ионов Hg_2^{2+} . Осадок отделяют центрифугированием и определяют ион Ag^+ на центрифуге с раствором HNO_3 .

Для выделения осадка $\text{NH}_2\text{HgCl} \downarrow + \text{Hg} \downarrow$ при нагревании бромной воды с HCl смесь осадка $\text{HgNH}_2\text{Cl} \downarrow + \text{Hg} \downarrow$ растворяется, полученный раствор отделяют центрифугированием, далее раствор не исследуют. Сульфаты катионов III аналитической группы BaSO_4 , SrSO_4 , CaSO_4 и PbSO_4 остаются в осадке. Осадок PbSO_4 нагревают с 30% раствором $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ или NaOH и центрифугируют. Эта операция повторяется до тех пор, пока Pb^{2+} не покажет обратную реакцию.

OÑTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 6 стр из 32

Остальную часть осадка исследуют с помощью схемы систематического анализа ионов III аналитической группы.

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

1. Групповой реагент I аналитической группы катионов:

- А) без группового реагента С) раствор аммиака Е) соляная кислота
 В) серная кислота Д) гидроксид натрия

2. Электронная конфигурация катионов первой аналитической группы:

- А) d-элементы В) s²-элементы С) p-элементы Д) f-элементы Е) s¹-элементы

3. Ион натрия воспламеняется и окрашивается в ... цвет.

- А) зеленый В) малиновый цвет С) желтый Д) красный Е) синий

4. Смесь, составляющая реагент Несслера:

- А) KOH В) $Zn(NO_3)_2 + AsH$ С) $Na_2HPO_4 + NH_3$ Д) $K_2[HgI_4]$ Е) HCl

5. Следующий раствор для катиона NH₄⁺ является специальной реакцией:

- А) HCl В) H₂SO₄ С) NaOH или при нагревании Д) $K_4[Fe(CN)_6]$ Е) FeCl₃

6. Электронная конфигурация катионов II-й аналитической группы:

- А) d – элементы

- В) s² – элементы

- С) s¹ -элементы

- Д) p-элементы

- Е) p и d - элементы

7. Соединения ртути (I), ртути (II) будут ...

- А) в воде растворимые В) нетоксичные С) токсичные Д) нейтральные Е) газообразные

8. Катионам II-й аналитической группы ... подлежат:

- А) $As^{3+}, As^{5+}, Sn^{2+}, Sn^{4+}, Al^{3+}, Zn^{2+}, Cr^{3+}$ С) Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+} Д) $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Bi^{3+}$

- В) $Cu^{2+}, Cd^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Hg^{2+}$

- Е) Li^+, Na^+, K^+, NH_4^+

9. Электронная конфигурация катионов III-й аналитической группы:

- А) p – элементы С) p и d-элементы Е) d-элементы

- В) s²-элементы Д) f-элементы

5.1. Тема № 4. Качественные реакции катионов IV-VI аналитических групп

5.2. Цель: студенты должны уметь выполнять анализ катионов этой группы, основываясь на теоретических знаниях о свойствах катионов IV-VI аналитической группы и используя методы частичного микроанализа. Al³⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, Cr³⁺, Zn²⁺, As³⁺, As⁵⁺, Mg²⁺, Mn²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Bi³⁺, Sb(III), Sb(V), Cu²⁺, Cd²⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Hg²⁺. Теоретические знания и практические навыки по теме необходимы в ходе химико-токсикологических исследований для создания качественных и групповых реакций катионов IV-VI аналитических групп и их выявления в смесях и биологических материалах.

5.3. Задачи обучения: теоретические знания и практические навыки по теме необходимы в ходе химико-токсикологических исследований для создания качественных и групповых реакций катионов аналитических групп IV, V, VI и для их выявления в смесях и биологических материалах.

5.4. Основные вопросы темы:

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «OŃTÚSTIK Qazaqstan medicina akademiasy» AQ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY AO «Южно-Казакстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 7 стр из 32

1. Назовите катионы, входящие в состав IV аналитических групп запишите их реакции с групповым реагентом.
2. Какой из катионов IV аналитических групп подвергается гидролизу.
3. Степень окисления химических элементов, катионы которых входят в состав группы IV, является переменной.
4. Назовите катионы, входящие в состав аналитических групп V, VI запишите их реакции с групповым реагентом.
5. Какой из катионов аналитических групп V, VI подвергается гидролизу.
6. Степень окисления химических элементов, катионы которых входят в группу V, является переменной.
7. Степень окисления химических элементов, катионы которых входят в состав аналитической группы VI, переменная.
8. Какие из катионов аналитических групп V, VI подвергаются гидролизу.

5.5. Основные виды /методы/ технологии обучения: работа с парами, лабораторная работа.

Лабораторная работа №2

Катионы четвертой аналитической группы

Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , $Sn(IV)$, $As(III)$, $As(V)$

К катионам IV аналитической группы относятся р-элементы: катионы Al^{3+} , Sn^{2+} , $Sn(IV)$, $As(III)$, $As(V)$ и d-элементы: катионы Zn^{2+} , Cr^{3+} .

Эти ионы имеют высокий заряд и малый радиус. Поэтому свойство поляризации высокое, и многие ионы склонны образовывать растворимые соединения (гидроксиды, фосфаты, сульфиды и т. д.), ионы р-элементов Sn^{2+} , $Sn(IV)$, $As(III)$, $As(V)$ и ион d-элемента Cr^{3+} . являются неполными со своими электронными облаками, легко вступает в окислительно-восстановительную реакцию, в то же время реакцию комплексообразования ($As(III)$, $As(V)$ и др.) применяют для идентификации катионов этой группы и разделения их при систематическом анализе.

Гидроксиды катионов IV группы растворяются в кислоте и щелочи и проявляют амфотерные свойства. Групповым реагентом для катионов этой группы является 3% раствор H_2O_2 в 6M NaOH. Под действием группового реагента первоначально катионы $As(III)$ и $As(V)$ и другие катионы соответственно образуют гидроксидные осадки, которые в большом количестве NaOH представляют собой гидроксоионы $[Al(OH)_6]^{3-}$, $[Cr(OH)_6]^{3-}$, $[Zn(OH)_4]^{2-}$, $[Sn(OH)_6]^{2-}$, $[Sn(OH)_6]^{4-}$ и оксоанионы растворяются с образованием AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-} .

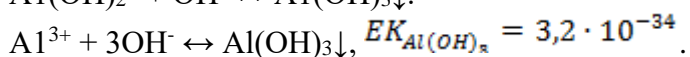
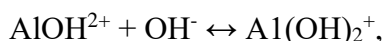
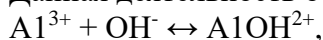
Добавляемая в раствор перекись водорода проявляет окислительные свойства в щелочной среде и позволяет в большей степени замещать центральные ионы в анионах $[Sg(OH)_6]^{3-}$, $[Sn(OH)_6]^{4-}$ и AsO_3^{3-} . окисление.

Реакции иона алюминия

1. Реакция со щелочами (NaOH или KOH)

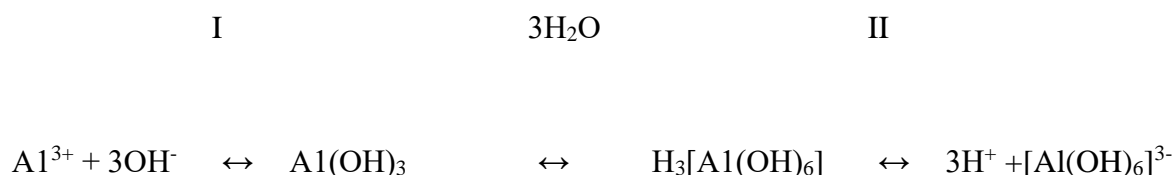
Ион алюминия реагирует со щелочами и образует осадок гидроксида алюминия.

Данная деятельность осуществляется путем продажи:



$Al(OH)_3 \downarrow$ является амфотерным, и его разбавленный раствор имеет следующее равновесие:

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 8 стр из 32

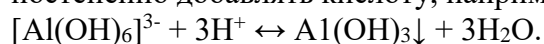


$$K_{\text{ВОН}} = 3,2 \cdot 10^{-34}$$

$$K_{\text{НА}} = 4 \cdot 10^{-13}$$

Взаимодействие ионов алюминия с избыточным количеством щелочи используется для систематического анализа катионов и выделения их из других групп катионов.

Гидроксианион алюминия $[\text{Al(OH)}_6]^{3-}$ стабилен (в сильнощелочной среде). Если к этому раствору постепенно добавлять кислоту, например соляную, образуется осадок $\text{Al(OH)}_3 \downarrow$:



При дальнейшем добавлении кислоты образовавшийся осадок полностью растворяется.

Гидроксианион $[\text{Al(OH)}_6]^{3-}$ гидролизует подобно аниону слабой кислоты. При нагревании гидролиз усиливается, а при добавлении кристалла NH_4Cl в результате усиленного гидролиза ионов $[\text{Al(OH)}_6]^{3-}$ и NH_4^+ образуется осадок Al(OH)_3 и происходит необратимый процесс:

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

1. Схема анализа катионов по кислотно - основной классификации.
2. Химико-аналитические свойства II групп катионов.
3. Групповые реагенты их значение при определении катионов.
4. Выполнение качественных реакций аналитических групп II-II катионов.
5. Характерные реакции II-х групп катионов.
6. Реагент для определения иона магния:
 А) 8-оксихинолин + $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ В) H_2SO_4 С) Na -родизонат Д) $\text{Na}_2\text{CrO}_7 + \text{AcNa}$
7. Реагент для определения иона магния:
 А) магнезон-1 В) K_2CO_3 С) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ Д) Na_2SO_4
8. Качественная реакция, определяющая ион магния:
 А) $\text{MgCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{MgC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ С) $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{HCl}$
 В) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 + 2\text{NaCl}$ Д) $\text{MgCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{MgCrO}_4 + 2\text{KCl}$
9. Фармакопейный реагент для определения иона магния:
 А) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ С) магнезон-1
 В) 8-оксохинолин- $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ Д) хинолин
10. Качественная реакция, определяющая ион магния:
 А) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_3 = \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + 2\text{NaCl}$
 В) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{NaCl}$
 С) $\text{MgCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
 Д) $\text{MgCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{MgCrO}_4 + 2\text{KCl}$
11. Реагент для определения иона марганца (II):
 А) $\text{PbO}_2 + \text{HNO}_3$ В) NH_3 С) $\text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6]$ Д) NH_4SCN

OŃTÝSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 9 стр из 32

12. Реагент для определения иона марганца (II):

- A) NaOH B) HCl C) K₂CrO₄ D) H₂SO₄

13. Реагент, определяющий ион марганца (II) :

- A) (NH₄)₂S B) K₂CrO₄ C) K₄[Fe(CN)₆] D) Na₂S₂O₃

14. Качественная реакция, определяющая ион марганца (II):

- A) MnCl₂ + (NH₄)₂S = MnS + 2NH₄Cl
 B) MnCl₂ + H₂SO₄ = MnSO₄ + 2HCl
 C) MnCl₂ + 2KI = MnI₂ + 2KCl
 D) 2MnCl₂ + K₄[Fe(CN)₆] = Mn₂[Fe(CN)₆] + 4KCl

5.1. Тема № 5. Анализ смеси групп аналитических катионов I – VI.

5.2. Цель: студенты должны уметь выполнять анализ катионов этой группы, основываясь на теоретических знаниях о свойствах катионов I-VI аналитической группы и используя методы частичного микроанализа. Теоретические знания и практические навыки по теме необходимы в ходе химико-токсикологических исследований для создания качественных и групповых реакций катионов I-VI аналитических групп и их выявления в смесях и биологических материалах.

5.3. Задачи обучения: в ходе исследования теоретических знаний и практических навыков по теме выявить примеси анионов дробными и системными методами, выработать качественные реакции.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Назовите катионы, входящие в состав I-VI аналитических групп запишите их реакции с групповым реагентом.
2. Какой из катионов I-VI аналитических групп подвергается гидролизу.
3. Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп.

5.5. Основные виды /методы/ технологии обучения: работа с парами, лабораторная работа

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

1. Реагент для определения иона магния:

- A) 8-оксихинолин + NH₃ + NH₄Cl B) H₂SO₄ C) Na-родизонат D) Na₂CrO₇ + AcNa

2. Реагент для определения иона магния:

- A) магнезон-1 B) K₂CO₃ C) (NH₄)₂S D) Na₂SO₄

3. Качественная реакция, определяющая ион магния:

- A) MgCl₂ + (NH₄)₂C₂O₄ = MgC₂O₄ + 2NH₄Cl C) MgCl₂ + H₂SO₄ = MgSO₄ + 2HCl
 B) MgCl₂ + Na₂CO₃ = MgCO₃ + 2NaCl D) MgCl₂ + K₂CrO₄ = MgCrO₄ + 2KCl

4. Фармакопейный реагент для определения иона магния:

- A) Na₂HPO₄ + NH₃ + NH₄Cl C) магнезон-1
 B) 8-оксокинолин- NH₃ + NH₄Cl D) хинолин

5. Качественная реакция, определяющая ион магния:

- A) MgCl₂ + Na₂HPO₄ + NH₃ = MgNH₄PO₄ + 2NaCl
 B) MgCl₂ + NaSO₄ = MgSO₄ + 2NaCl
 C) MgCl₂ + (NH₄)₂CO₃ = MgCO₃ + 2NH₄Cl
 D) MgCl₂ + K₂CrO₄ = MgCrO₄ + 2KCl

6. Реагент для определения иона марганца (II):

- A) PbO₂ + HNO₃ B) NH₃ C) K₃[Fe(CN)₆] D) NH₄SCN

7. Реагент для определения иона марганца (II):

- A) NaOH B) HCl C) K₂CrO₄ D) H₂SO₄

8. Реагент, определяющий ион марганца (II) :

- A) (NH₄)₂S B) K₂CrO₄ C) K₄[Fe(CN)₆] D) Na₂S₂O₃

OÑTÝSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 10 стр из 32	

9. Качественная реакция, определяющая ион марганца (II):

- A) $MnCl_2 + (NH_4)_2S = MnS + 2NH_4Cl$
 B) $MnCl_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + 2HCl$
 C) $MnCl_2 + 2KI = MnI_2 + 2KCl$
 Д) $2MnCl_2 + K_4[Fe(CN)_6] = Mn_2[Fe(CN)_6] + 4KCl$

5.1. Тема № 6. Качественные реакции анионов.

5.2. Цель: студенты должны уметь выполнять анализ катионов данной группы, опираясь на теоретические знания о свойствах анионов и используя методы частичного микроанализа

5.3. Задачи обучения: теоретические знания и практические навыки по теме необходимы для создания качественных и групповых реакций анионов в ходе химико-токсикологических исследований и их выявления в смесях и биологических материалах

5.4. Основные вопросы темы:

1. Классификация анионов.
2. реакции с групповыми реагентами.
3. окислительные и восстановительные анионы.
4. определение анионов летучих кислот.
5. органические реагенты, используемые при анализе анионов.

5.5. Основные виды /методы/ технологии обучения: работа с парами, лабораторная работа.

Лабораторная работа №4

Анионы: Cl^- , Br^- , I^- , PO_4^{3-} определяются при реакции $AgNO_3$ с раствором азотнокислого серебра.
 $NaCl + AgNO_3 = NaNO_3 + AgCl$ (q) (как белый сыр). Хлорид серебра растворяется в водном растворе аммиака.

$NaBr + AgNO_3 = NaNO_3 + AgBr$ (q) (желтый)

$NaI + AgNO_3 = NaNO_3 + AgI$ (q) (пожелтение)

$Na_3PO_4 + 3AgNO_3 = NaNO_3 + Ag_3PO_4$ (к) (желтый осадок).

$AgCl$ (q) (подобный белому сыру).

$AgBr$ (q) (желтый)

AgI (q) (желтеющий)

Ag_3PO_4 (к) (желтый осадок).

Качественная реакция SO_4^{2-} на сульфат-анионы.

Катион бария реагирует с сульфат-анионами.

$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ (белый осадок)

Катион водорода является реагентом группы H^+ .

С помощью этого катиона можно определять анионы некоторых слабых кислот, например, CO_3^{2-} .

Углекислый газ (углекислый газ) можно определить по мутности известковой воды:

$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$ (г)

$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$

Качественная реакция NO_3^- на нитрат-ионы

Для определения ионов NO_3^- проводят реакцию с медью в присутствии концентрированной серной кислоты. Выделение коричневого газа является признаком реакции.

$2NaNO_3 + Cu + 2H_2SO_4 = Na_2SO_4 + CuSO_4 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$

5.6. Литература:

Приложение 1



5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

- качественная реакция Иона SO_4^{2-} -:
 A) $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$ C) $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{MgSO}_4$ E) $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{FeSO}_4$
 B) $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$ D) $\text{Na}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} = \text{Na}_2\text{SO}_4$
- качественный реагент CO_3^{2-} Иона:
 A) сульфат кальция B) хлорид магния E) хлорид стронция
 C) хлорид калия D) хлорид натрия
- качественный реагент Cl^- - Иона:
 A) K_2SO_4 B) AgNO_3 C) HCl D) H_2SO_4 E) FeSO_4
- качественный реагент J^- - Иона:
 A) BaCl_2 B) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ C) HCl D) H_2SO_4 E) NaOH
- реагент для определения PO_4^{3-} Иона:
 A) H_2SO_4 B) AgNO_3 C) J_2 D) HCl E) NaOH
- фармакопейный реагент для определения Иона $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$:
 A) AgNO_3 B) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{пламя}$ C) As_2I_2 D) HCl E) NaOH
- принадлежащие к анионам первой группы:
 A) Cl^- , Br^- , $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_3^{3-} C) Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} , CNS^- E) Cl^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SCN^-
 B) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, NO_3^- D) NO_3^- , NO_2^- , BrO_3^- , CH_3COO^-
- принадлежащие к анионам второй группы:
 A) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, CO_3^{2-} C) Cl^- , Br^- , $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_3^{3-} E) NO_3^- , SO_4^{2-} , Br^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
 B) Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} , CNS^- D) NO_3^- , NO_2^- , BrO_3^- , CH_3COO^-
- к анионам третьей группы относятся:
 A) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, CO_3^{2-} C) Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} , CNS^- E) SO_4^{2-} , Cl^- , Br^- , SCN^-
 B) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , D) Br^- , $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_3^{3-}

5.1. Тема № 7. Анализ запасов анионов.

5.2. Цель: на основе теоретических знаний, полученных от качественных реакций анионов, уметь определять запасы анионов разделительными и системными методами.

5.3. Задачи обучения: в ходе исследования теоретических знаний и практических навыков по теме выявить запасы анионов разделительными и системными методами, выработать качественные реакции.

5.4. Основные вопросы темы:

- Распределение анионов.
- Реакции с групповыми реагентами.
- Окислительные и восстановительные анионы.
- Определение анионов летучих мышей.
- Анионы органические реагенты, используемые при анализе.

5.5. Основные виды / методы / технологии обучения: работа в парах, лабораторная работа

Лабораторная работа №5

Третья аналитическая группа анионов В эту группу входит нитрат-анион NO_3^- . Групповой реакции нет. Соли бария и серебра растворимы в воде. Нитрат-анион обладает окислительными свойствами. Определение NO_3^- - анион Реакция с медью в присутствии серной кислоты. Как окислитель NO_3^- - анион реагирует с восстановителями. Например, в присутствии серной кислоты медь и азот восстанавливаются до оксида $\text{NO}(\text{II})$. NO — бесцветный газ, но легко окисляется на воздухе с

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 12 стр из 32	

образованием красно-коричневого газа NO₂. Выделение коричневого газа является показателем наличия в растворе нитрат-аниона: $2\text{NO}_3^- + 3\text{Cu} + 8\text{H}^+ = 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

Как провести реакцию. 2-3 капли 0,5 н KNO₃, 1-2 капли конц. Когда наливают H₂SO₄ и сверху кладут 1-2 куска меди, выделяется коричневый газ. Реакция (С₆H₅)NH с дифениламином. В присутствии концентрированной серной кислоты нитрат-анион окисляет дифениламин, что приводит к темно-синему окрашиванию раствора, поскольку окисленная форма дифениламина имеет синий цвет. Как провести реакцию. Если капнуть в стакан 1 каплю раствора дифениламина в концентрированной серной кислоте и добавить 1 каплю раствора селитры, то капля окрасится в темно-синий цвет.

Анализ смеси анионов Цель: 1. Изучить качественные реакции ионов SO₄²⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, NO₃⁻; 2. Освоение анализа смеси ионов SO₄²⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, NO₃⁻ - - Анализ смеси анионов проводится в два этапа. На первом этапе путем предварительной проверки определяют, какие анионы присутствуют. Для этого используют групповые реактивы. Если проверка с групповыми реактивами на втором этапе показывает, в какой группе находятся анионы, то по индивидуальным реакциям определяются только анионы этой группы. Предварительное исследование анализируемого раствора

1. Определение реакции среды. Реакцию среды проверяют с помощью универсальной индикаторной бумаги. Если среда кислая, то в растворе не могут присутствовать газообразующие анионы, т. е. карбонат-анион.
2. Проверка наличия анионов первой группы. В пробирку поместить 3-4 капли испытуемого раствора, убедившись, что среда нейтральная или слабощелочная, добавить 3-4 капли раствора хлорида бария. Если образуется осадок, это означает наличие в растворе анионов 1-й группы.
3. Проверка наличия анионов второй группы. В пробирку наливают 3-4 капли испытуемого раствора, добавляют несколько капель азотной кислоты и добавляют 1-2 капли раствора азотнокислого серебра. Если образуется осадок, присутствуют только анионы группы 2.
4. Проверка наличия окислительно-восстановительных анионов. В пробирку добавить 2 капли 2N серной кислоты, 3 капли разбавленного раствора перманганата калия KMnO₄. Если красная окраска перманганата исчезает, т. е. раствор становится бесцветным, в растворе содержится только 5 анионов-восстановителей. Проверить наличие газообразующих анионов. В пробирку с стеклянный капилляр (реакция среды нейтральная или слабощелочная. ОХН 044-52/ 18 Необходим комплект лекций стр. 28 из 44), добавить 3 капли 2N серной кислоты и заполнить стеклянный капилляр прозрачным раствором гидроксид кальция (известковая вода). Пробирку можно слегка подогреть на водяной бане. Если выделяется газ, мутящий известковую воду в стеклянном капилляре, это является показателем наличия в исследуемом растворе аниона CO₃²⁻. По результатам предварительных проб сделайте вывод о том, какая группа анионов присутствует в растворе, а затем приступайте к идентификации каждого аниона по его отдельным реакциям. Если в растворе обнаружен карбонат-анион CO₃²⁻, в растворе должны остаться только катионы щелочных металлов. Для этого к исследуемому раствору необходимо добавить Na₂CO₃ раствор карбоната натрия до полного образования осадка. Осадок отделяют центрифугированием, а анионы групп, указанных предварительными опытами, определяют из центрифуги по их индивидуальным реакциям.

Анализ смеси сухих солей Цель: Освоить методику определения катионов и анионов в неизвестном неорганическом веществе методом парциального и систематического анализа. После знакомства со свойствами катионов и анионов, методами определения их смесей необходимо научиться анализировать состав неизвестного неорганического вещества. Для анализа можно использовать твердое вещество или раствор в воде. Твердые тела могут быть металлом, слитками металлов или горными породами, сухой солью или смесью сухих солей. Анализ любого вещества начинается с его растворения (вариант анализа сухой соли или смеси солей приведен в таблице). В первую очередь следует обратить внимание на цвет сухой соли или раствора, сдаваемого на анализ. Вы знаете, что многие катионы имеют свой цвет. В зависимости от окраски можно сделать предварительные предположения о том, какие катионы присутствуют в смеси или растворе сухих солей, отдаваемых на анализ. Например, соли меди имеют синий цвет, соли железа (III) — желтый,



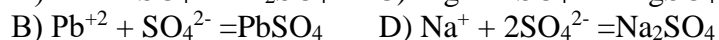
соли кобальта — розовый и т. д. Сухую соль также можно проверить по цвету бесцветного пламени и сделать предсказание. Последовательность проведения анализа Сначала сухое вещество, представляемое на анализ, следует измельчить. 1. Делит измельченное сухое вещество пополам. 2. Одну часть оставляют для случаев, когда необходимы дополнительные проверки, например, при допущении ошибок при анализе, для получения новой порции вещества для анализа. 3-4. Вторая часть используется для анализа. Во-первых, нужно убедиться, что соль растворима в воде. Для этого в пробирку насыпают небольшое количество соли, наливают на нее 30 капель дистиллированной воды, встряхивают и хорошо перемешивают. Обратите внимание на то, как растворяется соль. Если соль плохо растворяется в холодной воде, нагрейте пробирку, поставив ее на водяную баню. Необходимо обратить внимание на изменения, происходящие с раствором, например, необходимо обратить внимание на цвет. Если соль гидролизует, образуется осадок или раствор мутнеет, то процесс гидролиза необходимо затормозить. Хотя отдельные соли в смеси для анализа хорошо растворимы в воде, некоторые соли могут реагировать друг с другом и образовывать осадок при переходе в раствор.

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

1. качественная реакция Иона SO_4^{2-} -:



2. качественный реагент CO_3^{2-} Иона:

A) сульфат кальция B) хлорид магния E) хлорид стронция

C) хлорид калия D) хлорид натрия

3. качественный реагент Cl^- - Иона:

A) K_2SO_4 B) AgNO_3 C) HCl D) H_2SO_4 E) FeSO_4

4. качественный реагент J^- - Иона:

A) BaCl_2 B) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ C) HCl D) H_2SO_4 E) NaOH

5. реагент для определения PO_4^{3-} Иона:

A) H_2SO_4 B) AgNO_3 C) J_2 D) HCl E) NaOH

6. фармакопейный реагент для определения Иона BaO_7^{2-} :

A) AgNO_3 B) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{пламя}$ C) $\hat{\text{A}}\hat{\text{N}}\hat{\text{I}}_2$ D) HCl E) NaOH

7. принадлежащие к анионам первой группы:

A) Cl^- , Br^- , BaO_7^{2-} , AsO_3^{3-} C) Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} , CNS^- E) Cl^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SCN^-

B) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $\hat{\text{N}}\text{O}_3^{2-}$ D) NO_3^- , NO_2^- , BrO_3^- , CH_3COO^-

8. принадлежащие к анионам второй группы:

A) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, CO_3^{2-} C) Cl^- , Br^- , BaO_7^{2-} , AsO_3^{3-} E) NO_3^- , SO_4^{2-} , Br^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

B) Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} , CNS^- D) NO_3^- , NO_2^- , BrO_3^- , CH_3COO^-

9. к анионам третьей группы относятся:

A) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, CO_3^{2-} C) Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} , CNS^- E) SO_4^{2-} , Cl^- , Br^- , SCN^-

B) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , D) Br^- , BaO_7^{2-} , AsO_3^{3-}

OÑTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 14 стр из 32	

5.1. Тема № 8. Гравиметрический анализ. Определение массовой доли железа (III) в препарате. Определение иона сульфата в препарате. Рубежный контроль №1.

5.2. Цель: метод Гравиметрического анализа основан на точном измерении массы определяемого вещества.

5.3. Задачи обучения: метод гравиметрии очень прост и точен, анализирует космические объекты, выявляет токсические вещества, содержащиеся в пищевых продуктах, окружающей среде, анализирует состав почвы, удобрений и других веществ.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Что такое метод количественного анализа?
2. Как классифицируют метод количественного анализа?
3. Аналитические весы, каковы их виды?
4. Объясните марки аналитических Весов и правила работы на них.
5. Что такое Гравиметрический метод анализа?
6. Как классифицируют метод гравиметрии?

5.5. Основные формы /методы/ технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа

Лабораторная работа №6

Гравиметрия относится к методам химического анализа, является простым и точным методом анализа, но анализ занимает много времени. В гравиметрии массу компонента, размеры которого определяют, определяют путем его выделения в чистом виде или в виде соединения известного состава. Гравиметрические методы анализа подразделяются на два типа: а) сушильный (летучий) метод; б) метод седиментации. Метод осаждения очень важен. В этом методе определяемый компонент осаждается (осаждаемая форма) в виде малорастворимого вещества. Осадок фильтруют, промывают, сушат и нагревают до получения измеряемой формы. Массу определяют путем измерения измеряемой формы на весах. Осажденная форма может быть аморфным или кристаллическим веществом. Осадитель добавляют при перемешивании раствора. Из концентрированных растворов образуются аморфные осадки, из жидких – кристаллические. Из-за большой площади поверхности аморфных отложений ионы, отличные от раствора, могут адсорбироваться на поверхности осадка, и осадок может быть загрязнен. Поэтому аморфный осадок фильтруют, промывают, сушат, нагревают и взвешивают через короткий промежуток времени (через 5-10 минут) после осаждения. Аморфные осадки легко пептизируются. Пептизация – это превращение частиц осадка в раствор. Поэтому обратный процесс пептизации — коагуляция — вымывает аморфные осадки растворами электролитов. Кафедра химических наук 044-52/18 Сборник лекций Стр. 31 из 44 Кристаллические выделения могут быть мелкими и крупными кристаллами. Раствор оставляют на некоторое время (несколько часов) после добавления к частицам осадка осадителя для укрупнения. Затем фильтруют, промывают, сушат, нагревают и взвешивают. Метод сушки

Определение влажности веществ. Определение влажности различных материалов (удобрений, почвы, кормов) является важным вопросом для сельского хозяйства. В первую очередь очищенный и вымытый ящик сушат в сушильном шкафу до стабилизации его массы. Отвеску из измельченного среднего образца (2-5 г) укладывают в ящик со стабилизированной массой и сушат в сушильном шкафу при определенной температуре. Например, суперфосфат сушат при 100-102°C. Удобрения типа сильвинита, сульфата калия, известняка, доломита, цианамиды кальция сушат при 100-105°C. Хлористый калий и нитрат натрия - 105-110°C, нитрат калия - 120°C. Нестабильные соли аммония сушат при пониженной температуре. Например, сульфат аммония ниже 100°C, хлорид аммония - при 80°C, мочевины - при 65-70°C. Почва, корма (трава, солома) и навоз (навоз) высушиваются при температуре 100-105°C. Фактически эти материалы не могут быть высушены до

постоянной массы из-за их сложного химического состава. Некоторые вещества в этих материалах окисляются при сушке. Поэтому сушка прекращается, когда стабилизируется третья цифра после запятой. Измерения проводят не на аналитических весах, а на обычных теххимических весах. Результат анализа отображается в виде массовой доли.

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

1. Метод гравиметрии ... классифицируется как.

- А) сепарация, титрование, экстракция С) дистилляция, титрование, осаждение Е) сепарация, дистилляция, титрование
В) разделение, дистилляция, осаждение Д) осаждение, хроматографирование, титрование

2. Гравиметрия ... относится к методам.

- А) количественный анализ В) качественный анализ С) инструментальный анализ Д) хроматография
С) экстракция

3. при образовании гравийного осадка рассчитывается масса вещества:

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

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

4. при образовании рыхлого (аморфного) осадка рассчитывается масса вещества:

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

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

5. формула расчета Гравиметрического фактора:

$$A) F = \frac{v_1 \cdot M(\text{зр.туп})}{v_2 \cdot M_{\text{э}}} \quad C) F = \frac{v_2 \cdot M(\text{зр.туп})}{v_1 - M_{\text{э}}} \quad E) F = \frac{M_{\text{э}}}{M(\text{зр.туп})}$$

$$B) F = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}}}{v_2 \cdot M(\text{зр.туп})} \quad D) F = \frac{M(\text{зр.туп})}{M_{\text{э}}}$$

6. к одному из видов метода гравиметрии...

- А) титрование В) хроматография С) поглощение Д) осаждение Е) экстракция

7. к одному условию получения сыпучего осадка...

- А) быстрая фильтрация образовавшегося осадка С) осаждение разбавленными растворами
В) осаждение концентрированным раствором Д) добавление отстойного раствора
Е) проведение осадка на холоде

8. на одну ступень метода гравиметрии...

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

9. к одному из этапов метода гравиметрии...

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

10. на одну вершину получения кристаллического осадка...

- А) быстрая фильтрация образовавшегося осадка С) осаждение горячим отстойным раствором

OÑTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 16 стр из 32	

В) осаждение концентрированным раствором Д) быстрое добавление отстойного раствора
 Е) проведение осадка на холоде

11. предметы на технических весах ... измеряет.

А) до 1 кг; с точностью до 0,01 г; С точностью до 100 г; 0,01 мг

В) до 200 г; с точностью до 0,0001 Г; Д) до 20 г; с точностью до 0,0001 мг

Е) до 1 г; с точностью 0,000001 мг

5.1. Тема №9. Гравиметрический анализ. Определение сульфат-ионов в препарате.

5.2. Цель: метод гравиметрического анализа основан на точном измерении массы анализируемого вещества.

5.3. Задачи обучения: Поскольку метод гравиметрии очень прост и точен, он позволяет анализировать космические объекты, выявлять пищевые отравления, токсичные вещества в окружающей среде, анализировать состав почвы, удобрений и других веществ.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Объясните основы метода деления.
2. Что такое метод инъекции?
3. Объясните основы метода осаждения.
4. Какие основные мероприятия осуществляют методом осаждения?
5. Как выполнять расчеты по гравиметрии?
6. Какое значение имеет гравиметрический метод?

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа

Вопросы рубежного контроля №1

1. Что такое катионы? Типы и классификации катионов.
2. Кислотно – основная классификация катионов.
3. II, III групп с групповыми реагентами. Назовите к каким элементам они относятся.
4. IV, V групп с групповыми реагентами. К каким элементам они относятся.
5. I, VI групп с групповыми реагентами. К каким элементам они относятся.
6. Напишите качественные реакции I – ой аналитической группы катионов.
7. Напишите качественные реакции II – ой аналитической группы катионов.
8. Напишите качественные реакции III – ой аналитической группы катионов.
9. Напишите качественные реакции IV – ой аналитической группы катионов.
10. Напишите качественные реакции V – ой аналитической группы катионов.
11. Что такое электролиты? Приведите примеры сильных и слабых электролитов и объясните причины их деления.
12. Дайте понятие сильным, слабым и средним электролитам.
13. Определите молярную концентрацию и напишите формулу?
14. Определите моляльную концентрацию и напишите формулу?
15. Титр растворов.
16. Дайте понятие о растворах. Виды растворов.
17. Расскажите о сильных, слабых и средних электролитах.
18. Что такое анионы? Приведите пример.
19. Ионное произведение воды.
20. Дать определение водородному и гидроксильному показателям.
21. Дать понятие растворам электролитов.

OÑTÝSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 17 стр из 32	

22. Протолитическое равновесие воды. Ионное произведение воды.
23. Протолитическая теория кислот и осований.
24. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури.
25. Кислоты и основания по теории Льюиса.
26. Кислоты и основания по теории Аррениуса.
27. Теория о кислотах и оснований.
28. Дайте понятие шкале рН растворов.
29. Приведите примеры сильным основаниям и напишите формулу расчета рН.
30. Приведите примеры слабых кислот и напишите формулу расчета рН.

Задачи

1. Рассчитайте массу раствора калий в 100 мл 1М.
2. Рассчитайте массу глюкозы, необходимую для приготовления 400 г 10% раствора.
3. Рассчитайте титр раствора, 24 г NaOH растворяют в 1 л воды.
4. Рассчитайте нормальную концентрацию раствора KOH с титром 0,00085 г/мл.
5. Рассчитайте титр 0,25 н. раствора HCl.
6. Рассчитайте массовую долю раствора, состоящего из 200 г воды и 40 г глюкозы.
7. Рассчитайте массу соли, необходимую для приготовления 50 г 5% раствора.
8. Рассчитайте массу соли, необходимую для получения 2 кг 10%-ного солевого раствора.
9. Рассчитайте титр 0,8 н раствора едкого натра.
10. Рассчитайте рН раствора с концентрацией $[OH^-]$ 10^{-4} моль/л.
11. Рассчитайте рН раствора HNO_3 с концентрацией $[H^+]$ 10^{-3} моль/л.
12. Рассчитайте рН раствора $[H^+] = 2 \cdot 10^{-8}$ моль/л.
13. Рассчитайте рН 0,1 М раствора NH_4OH при $\alpha = 0,01$.
14. Рассчитайте рН 0,1 М уксусной кислоты ($K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
15. Рассчитайте рН раствора аммиака 0,1 моль/л ($K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$)

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и т.п.):

1. В гравиметрическом анализе требование к весу объекта составляет...
 - А) устойчивость к внешним воздействиям
 - Б) незначительное изменение состава водяного пара при абсорбции
 - в) частая редукция углем при нагреве
 - Е) легкое окисление компонентов на воздухе
 - Е) поглощение углекислого газа из воздуха
2. Этап, который необходимо выполнить при гравиметрическом определении, это...
 - А) определение криоскопической постоянной
 - Б) стандартизация титранта
 - в) подбор светофильтра
 - Е) включить индикатор и титровать
 - Е) сушка и взвешивание осадка
3. Образование смешанных кристаллов называется...
 - А) изоморфизм
 - В) опреснение
 - в) адсорбция
 - Е) сублимация
 - Е) окклюзия
4. Определить этап гравиметрического анализа...

OÑTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 18 стр из 32	

- А) выбор индикатора
 Б) осадки
 С) измерение объема титранта
 Е) подбор титранта
 Е) измерение объема титранта
5. Осадок в гравиметрическом виде... Осадок получен:
 А) после стирки
 В) после высыхания
 в) после осадки
 Е) после фильтрации
 Е) после нагрева
6. Гравиметрический анализ включает...
 А) определение массы компонента полярографическим методом
 Б) определение массы компонента путем точного измерения
 в) определение массы компонента методом постепенного измерения
 Е) определение массы компонента методом стрельбы
 Е) определение массы компонента потенциометрическим методом
7. В гравиметрическом анализе важным требованием к массе вещества является...
 А) разлагается при нагревании вещества
 Б) прохождение кристаллов через отверстие фильтра при фильтрации
 в) состав осадка соответствует химической формуле
 Е) химический состав осадка не индивидуален
 Е) вещество хорошо растворяется в воде

5.1. Тема №10. Метод окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрическое титрования.

5.2. Цель: Уметь готовить рабочие растворы (титранты) на основе теоретических знаний и навыков метода окислительно-восстановительного титрования.

5.3. Задачи обучения: Стандартизация рабочего раствора. Наполнить мерную колбу до метки раствором, довести прибор до нулевой метки на мениске. Точное измерение образца на аналитических весах. Приготовление раствора заданной концентрации.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Требования к окислительно-восстановительным реакциям, используемым в титриметрическом анализе.
2. Назовите методы окислительно-восстановительного потенциала.
3. Назовите титранты и индикаторы, используемые в каждом методе.
4. Факторы, влияющие на скорость окислительно-восстановительных реакций.
5. Индикаторы, используемые в методе окислительно-восстановительного титрования.
6. Как приготовить титрованный раствор перманганата калия? Какие элементы используются для его стандартизации?
7. Условия титрования оксидом калия перманганатом калия.
8. Расчеты методом окислительно-восстановительного титрования.

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа, решение задач

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 19 стр из 32	

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и т.п.):

- Окислительно-восстановительный метод не относится к методу титрования:
 А) броматометрия; Б) алкалиметрия; С) перманганатометрия;
 Д) дихроматометрия; Е) йодометрия.
- Рабочие растворы оксидиметрии:
 А) растворы кислот;
 Б) только окислительно-восстановительные растворы;
 С) только окисляющие растворы;
 Д) щелочные растворы;
 Е) растворы окислителей и восстановителей.
- Окисление - реакция, лежащая в основе восстановительного титрования:
 А) гидролиз; Б) разложение; С) нейтрализация; Д) окисление - восстановление; Е) обмен.
- Укажите индикатор окислительно-восстановительного потенциала:
 А) метиловый красный; Б) фенилантраниловая кислота; С) эриохром черный Т.;
 Д) н - нитрофенол; Е) фенолфталеин.
- Эквивалентный коэффициент щавелевой кислоты в перманганатометрии:
 А) 1/3; Б) 1; С) 1/5; Д) 1/4; Е) 1/2
- Титрант методом дихроматометрии:
 А) CrCl_3 ; В) KMnO_4 ; С) KI ; Д) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; Е) K_2CrO_4 .
- Окислительно-восстановительная реакция показывает большое значение константы равновесия:
 А) реакция не идет;
 Б) равновесие – равновесие смещено влево и реакция практически не завершена;
 С) реакция замедленная;
 Е) реакция очень быстрая;
 Д) Равновесие смещено вправо и реакция почти завершена.
- Платиновый электрод служит индикаторным электродом:
 А) окисление - в окислительно-восстановительной реакции;
 Б) в реакции нейтрализации;
 С) в реакции замещения;
 Д) в реакции осаждения;
 Е) в реакции комплексообразования;
- Стандартное окисление - стандартный потенциал в окислительно-восстановительной паре редокс возникает при:
 А) при постоянной температуре;
 Б) в постоянном объеме;
 С) при постоянной концентрации;
 Д) окисление - когда активность веществ, участвующих в реакции восстановления, равна 1 моль/л;
 Е) при постоянном давлении.
- Чему равно значение константы равновесия окислительно-восстановительной реакции:
 А) реакция очень быстрая;
 Б) в рассматриваемом случае реакции не происходит;
 С) равновесие – равновесие смещено влево и реакция практически не завершается;
 Д) реакция очень медленная;
 Е) Равновесие – равновесие смещено влево и реакция практически не завершена.

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 20 стр из 32	

5.1. Тема №11. Проверка вместимости мерных сосудов: колбы, бюретки, пипетки.

5.2. Цель: Студенты должны знать основы метода титриметрии, классификацию метода, требования к реакциям в методе, методы титрования, индикаторы.

5.3. Задачи обучения: Учащиеся должны знать, как приготовить 0,1н-литровую соляную кислоту и как ее стандартизировать. Должен знать теорию индикаторов и уметь ими пользоваться, рассчитывать точную концентрацию и титр соляной кислоты в конце титрования.

5.4. Основные вопросы темы:

1. На чем основан метод титриметрии?
2. Объясните разницу между титриметрией и гравиметрией.
3. Каковы требования к реакциям методом титриметрии?
4. Как классифицировать метод титриметрии?
5. Какие существуют методы титрования?
6. Как приготовить стандартные растворы?
7. Каков титр раствора?

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа, решение задач

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и т.п.):

1. В методе ацидиметрии...
используется как титрант.
 А) HCl, H_2SO_4
 В) $NaOH, HCl$
 С) Na_2CO_3, H_2CO_3
 Д) $NaCl, KCl$
 Е) Na_3PO_4, Na_2SO_4
2. В методе алкалиметрии...
используется как титрант.
 А) Na_2CO_3, H_2CO_3
 В) HCl, H_2SO_4
 С) $NaOH, KOH$
 Д) $NaCl, KCl$
 Е) Na_3PO_4, Na_2SO_4
3. Уравнение закона эквивалентов:
 А) $\frac{C_1}{V_1} = \frac{C_2}{V_2}$
 В) $C_1 V_1 = C_2 V_2$
 С) $C_1 + V_1 = C_2 + V_2$
 Д) $\frac{C_1}{V_1} = C_2 V_2$
 Е) $C + V^2 = C^2 + V$
4. Объем 0,1 н на 10 мл 0,5 н титрования составляет ... мл.
 А) 50
 В) 5
 С) 10
 Д) 20
 Е) 40
5. 20 мл 0,1 н КДж использовали для титрования 40 мл, нормальная концентрация ...
 А) 0,4
 В) 0,5
 С) 1,0
 Д) 0,1
 Е) 0,05
6. Для титрования использовали 25 мл 0,2 н. раствора. Нормальность раствора кислоты равна...
 А) 3,0
 В) 0,8
 С) 1,0
 Д) 0,4
 Е) 2,0
7. 50 мл раствора использовали для титрования 30 мл 0,5 н. раствора в кислой среде. Нормальность $KMnO_4$ равна...
 А) 0,3
 В) 0,8

OŃTÚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 21 стр из 32	

- С) 1,0
 Д) 2,0
 Е) 3,0
 8. 0,1 н. раствор использовали для титрования 40 мл 0,2 н. раствора. Объем кислоты составляет ... мл.
- А) 80
 В) 40
 С) 20
 Д) 10
 Е) 100

5.1. Тема №12. Кислотно-основное титрование. Приготовление и стандартизация титранта. Алкалиметрия, ацидиметрия.

5.2. Цель: Кислотно-основное титрование / нейтрализация / основано на реакции между кислотами и основаниями. Студенты должны знать основы метода титриметрии, классификацию метода, требования к реакциям в методе, методы титрования, индикаторы.

5.3. Задачи обучения: Изучить приготовление и стандартизацию рабочих растворов (титрантов) из концентрированных растворов соляной, серной кислот и щелочей, опираясь на теоретические знания о методе нейтрализации и технике титриметрического анализа.

5.4. Основные вопросы темы:

1. На чем основан метод титриметрии?
2. Объясните разницу между титриметрией и гравиметрией.
3. Каковы требования к реакциям методом титриметрии?
4. Как классифицировать метод титриметрии?
5. Какие существуют методы титрования?
6. Каков титр раствора?
7. На каком законе основан метод титриметрии?
8. Что такое стандартный раствор, аликвота, точка эквивалентности?
9. Что такое индикаторы? Какие теории у них есть?
10. Реакции, применяемые в методе обезвреживания (соли) гидролиз, алкалиметрия, ацидиметрия).

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа, решение задач

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и т.п.):

1. В методе ацидиметрии... используется как титрант.
 А) HCl, H_2SO_4 В) $NaOH, HCl$ С) Na_2CO_3, H_2CO_3 Д) $NaCl, KCl$ Е) Na_3PO_4, Na_2SO_4
2. В методе алкалиметрии... используется как титрант.
 А) Na_2CO_3, H_2CO_3 В) HCl, H_2SO_4 С) $NaOH, KOH$ Д) $NaCl, KCl$ Е) Na_3PO_4, Na_2SO_4
3. Уравнение закона эквивалентов:
 А) $\frac{C_1}{V_1} = \frac{C_2}{V_2}$ С) $C_1 + V_1 = C_2 + V_2$ Е) $C + V^2 = C^2 + V$



В) $C_1 V_1 = C_2 V_2$ Д) $\frac{C_1}{V_1} = C_2 V_2$

4. Объем 0,1 н на 10 мл 0,5 н титрования составляет ... мл.

А) 50 Б) 5 С) 10 Д) 20 Е) 40

5. 20 мл 0,1 н КДж использовали для титрования 40 мл, нормальная концентрация ...

А) 0,4 Б) 0,5 С) 1,0 Д) 0,1 Е) 0,05

6. Для титрования использовали 25 мл 50 мл 0,2 н. раствора. Нормальность раствора кислоты равна...

А) 3,0 Б) 0,8 С) 1,0 Д) 0,4 Е) 2,0

7. 50 мл раствора использовали для титрования 30 мл 0,5 н. раствора в кислой среде. Нормальность $KMnO_4$ равна...

А) 0,3 Б) 0,8 С) 1,0 Д) 2,0 Е) 3,0

8. 0,1 н. раствор использовали для титрования 40 мл 0,2 н. раствора. Объем кислоты составляет ... мл.

А) 80 Б) 40 С) 20 Д) 10 Е) 100

9. Титрование - это...

А) раствор неизвестной концентрации, эквивалент которого добавляют к известной концентрации

Б) раствор определенной концентрации, эквивалентное количество которого прибавляют к известной концентрации

С) раствор добавляют в количестве, эквивалентном раствору неизвестной концентрации

Д) добавление реагента в испытуемый раствор

Е) добавление раствора известной концентрации

10. Титрование называется...

А) добавление реагента в испытуемый раствор

Б) постепенное добавление титранта к раствору известной концентрации

С) добавление любого титранта к раствору неизвестной концентрации

Д) равное смешивание двух растворов

Е) постепенное добавление титранта к раствору неизвестной концентрации

5.1. Тема №13. Метод осадительного титрования. Тицианометрическое титрование.

5.2. Цель: Уметь готовить рабочие растворы (титранты) на основе теоретических знаний и навыков метода осадительного титрования.

5.3. Задачи обучения: Стандартизация рабочего решения. Наполнить мерную колбу до метки раствором, довести прибор до нулевой метки на мениске. Точное измерение образца на аналитических весах. Приготовление раствора заданной концентрации.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Требования к реакциям осаждения, используемым в титриметрическом анализе.

2. Какие существуют методы осаждения?

3. Назовите титранты и индикаторы, используемые в каждом методе.

4. Индикаторы, используемые в методе осадительного титрования.

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа, решение задач

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и т.п.):



1. Окислительно-восстановительный метод не относится к методу титрования:
 - а) броматометрия; б) алкалиметрия; с) перманганатометрия;
 - д) дихроматометрия; е) йодометрия.
2. Рабочие растворы оксидиметрии:
 - а) растворы кислот;
 - б) только окислительно-восстановительные растворы;
 - с) только окисляющие растворы;
 - д) щелочные растворы;
 - е) растворы окислителей и восстановителей.
3. Окисление - реакция, лежащая в основе восстановительного титрования:
 - а) гидролиз; б) разложение; с) нейтрализация; д) окисление - восстановление; е) обмен.
4. Укажите индикатор окислительно-восстановительного потенциала:
 - а) метиловый красный; б) фенилантраниловая кислота; с) эриохром черный Т.;
 - Д) н - нитрофенол; Е) фенолфталеин.
5. Эквивалентный коэффициент щавелевой кислоты в перманганатометрии:
 - а) 1/3; Б) 1; с) 1/5; д) 1/4; е) 1/2
6. Титрант методом дихроматометрии:
 - А) CrCl_3 ; Б) KMnO_4 ; С) KJ ; Д) $\text{K}_2\text{Sg}_2\text{O}_7$; Е) K_2SgO .
7. Окислительно-восстановительная реакция показывает большое значение константы равновесия:
 - А) реакция не идет;
 - Б) равновесие – равновесие смещено влево и реакция практически не завершена;
 - С) реакция замедленная;
 - Е) реакция очень быстрая;
 - Д) Равновесие смещено вправо и реакция почти завершена.
8. Платиновый электрод служит индикаторным электродом:
 - А) окисление - в окислительно-восстановительной реакции; Б) в реакции нейтрализации;
 - С) в реакции замещения; Д) в реакции осаждения;
 - Е) в реакции комплексообразования;
9. Стандартное окисление - стандартный потенциал в окислительно-восстановительной паре редокс возникает при:
 - А) при постоянной температуре; Б) в постоянном объеме; С) при постоянной концентрации;
 - Д) окисление - когда активность веществ, участвующих в реакции восстановления, равна 1 моль/л;
 - Е) при постоянном давлении.
10. Чему равно значение константы равновесия окислительно-восстановительной реакции:
 - А) реакция очень быстрая;
 - Б) в рассматриваемом случае реакции не происходит;
 - С) равновесие – равновесие смещено влево и реакция практически не завершена;
 - Д) реакция очень медленная;
 - Е) Равновесие – равновесие смещено влево и реакция практически не завершена.

5.1. Тема №14. Комплексометрическое титрование. Определение массы кальция и магния в растворе в сочетании.

5.2. Цель: Метод комплексометрического титрования основан на взаимодействии ионов металлов со специальными комплексообразующими органическими реагентами.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 24 стр из 32	

5.3. Задачи обучения: Формировать знания о том, что комплексометрическое титрование применяется в фармацевтическом анализе для определения содержания металлоорганических соединений Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} и для определения жесткости воды.

5.4. Основные вопросы темы:

1. В основе метода титрования комплексометрия.
2. Состав, стабильность и приготовление рабочего раствора ЭДТА.
3. Методы хелатометрического титрования.
4. Построение кривой титрования.
5. Показатели комплексометрического титрования.
6. Применение метода комплексометрического титрования.

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа, решение задач

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и т.п.):

1. На чем основан метод комплексометрического титрования?
2. Какие виды комплексов вы знаете?
3. Объясните строение комплексона III и реакцию с катионами.
4. Какие методы хелатометрического титрования вы знаете?
5. Каково значение кривой комплексометрического титрования?
6. Какие части учитывают при построении кривой комплексометрического титрования?
7. Какие индикаторы используют при комплексометрическом титровании?
8. Как рассчитать погрешность индикатора при комплексометрическом титровании?
9. Какие места используются в практике комплексометрического титрования?

5.1. Тема №15. Методы анализа хроматографии. Метод бумажной хроматографии. Количественное определение лекарственных средств титриметрическим методом.

5.2. Цель: Хроматография позволяет количественно и качественно анализировать различные объекты, изучать физико-химические свойства соединений, изучать кинетику некоторых реакций. Позволяет проводить количественный и качественный анализ лекарственных средств титриметрическим методом, изучать физико-химические свойства соединений, изучать кинетику некоторых реакций.

5.3. Задачи обучения: научить применению хроматографии в фармации и пользоваться титриметрическим методом в фармации.

5.4. основные вопросы темы:

1. Как вы понимаете метод Хроматографии?
2. Кто открыл метод хроматографии?
3. Классификация методов хроматографии
4. Значение в медицине и фармации.
5. Как вы понимаете метод титриметрии?
6. Кто открыл метод титриметрии?
7. Классификация методов титриметрии
8. Значение в медицине и фармации

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА» Методические указания для практических и лабораторных занятий	77/11 25 стр из 32	

5.5. Основные формы /методы/ технологии обучения: работа в малых группах, химический опыт

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и др.):

1. Как вы понимаете метод хроматографии?
1. Кто открыл метод хроматографии?
2. классификация методов хроматографии
3. значение в медицине и фармации.

5.1. Тема №16. Комплексиометрическое титрование. Рубежный контроль №2.

5.2. Цели: Комплексиометрическое титрование позволяет количественно и качественно анализировать объекты, изучать физико-химические свойства соединений, изучать кинетику некоторых реакций. Повторить темы лекций (9-12), экспериментальных и лабораторных занятий (9-16).

5.3. Задачи обучения: Обучить умению применять метод комплексонометрического титрования в профессии фармации.

5.4. Основные вопросы темы:

1. Как вы понимаете комплексонометрический метод титрования?
2. Кто открыл комплексонометрический метод титрования?
3. Классификация методов комплексонометрического титрования.
4. Значение в медицине и фармации.

5.5. Основные виды/методы/технологии обучения: работа в малых группах, лабораторная работа, отчетность.

№2 рубежный контроль

1. Основы титриметрического метода анализа. Классификация титриметрического метода анализа.
2. Способы титрование (прямое, обратное, заместительное).
3. Требования предъявляемые к реакциям титриметрического метода анализа. Приготовление растворов титранта, титруемого раствора аликвоты в титриметрическом методе.
4. Дать понятие точке эквивалентности. Дать понятие закону эквивалентов.
5. Установочные вещества для стандартизации титрантов. Что такое фиксонал?
6. Способы выражения концентрация растворов.
7. Классификация методов кислотно – основного титрование (методы ацидиметрии, алкалиметрии).
8. Построение кривой титрования при кислотно-щелочном титровании.
9. Кислотно-основные индикаторы. Приведи примеры.
10. Что такое показатель титрования рТ?
11. Приготовление и стандартизация рабочих растворов кислотно-основное титрование? Индикаторы кислотно-основное титрования.
12. Титрование сильной кислоты с сильным основанием.
13. Титрование слабой кислотой с сильным основанием..
14. Титрование сильного основание с сильной кислотой.
15. Титрование слабой основание с сильной кислотой.
16. Основы окислительно – восстановительного титрования, классификация (редоксиметрия, оксидиметрия)
17. Индикаторы, используемые в окислительно-восстановительном методы титрования.
18. Основы метода перманганатометрического титрования.



19. Приготовление раствора перманганата калия, и его стандартизация.
20. Определяемые вещества по перманганатометрическому методу титрования.
21. Дайте понятие к иодометрическому титрования. Индикаторы йодометрического метода и его приготовление.
22. Используемые индикаторы и определяемые вещества йодометрическим титрование.
23. Приготовление раствора йода и его стандартизация.
24. Определяемые вещества по методу йодометрического титрования.
25. Построение кривой титрования в методе окислительно-восстановительного титрования.
26. Сущность дихроматометрического метода титрование. Используемые индикаторы и определяемые вещества в дихроматометрии.
27. Основы метода цериметрического титрования, применяемые индикаторы и определяемые вещества.
28. Броматометрическое титрование. Индикаторы и определяемые вещества в броматометрическом титровании.
29. Ванадатометрическое титрование, применяемые индикаторы и определяемые вещества.
30. Метод нитритометрического титрования. Используемые индикаторы.
31. Дайте понятие методам окислительно-восстановительного титрования с приведением примеров.
32. Основы метода титрования осаждения, применяемые индикаторы.
33. Аргентометрический метод титрования.
34. Метод Мора. Метод Фаянса. Используемые индикаторы.
35. Тиоцианатометрический (метод Фольгарда), метод ртутометрического титрования.
36. Построение кривой титрования в методе титрования осаждения.
37. Объясните методы ртуто-и ртутиметрического титрования.
38. Что такое адсорбционные индикаторы? Приведи примеры.
39. Вещества, осаждение которых определяется методом титрования. Значение.
40. Основы метода комплексонометрического титрования, виды.
41. Виды комплексонов состав ЭДТА, приготовление рабочего раствора.
42. Индикаторы используемые в комплексонометрическом методе титрования.
43. Вещества, определяемые комплексонометрическим титрованием.
44. Построение комплексонометрической линии.
45. Основы метода комплексонометрического титрования.
46. Виды комплексонов.
47. Инструментальные методы анализа. Классификация.
48. Методы определения концентрации в методе инструментального анализа.
49. Метод и классификация оптического анализа. Дайте объяснение Бугер-Ламберт-Бер закону.
50. Метод колориметрии и метод фотоколориметрии.
51. Метод спектрофотометрии.
52. Метод хроматографического анализа, классификация.
53. Метод и классификация электрохимического анализа. Метод потенциометрии.
54. Метод кондуктометрического анализа, титрование. Значение в медицине и фармации.

5.6. Литература:

Приложение 1

5.7. Контрольные вопросы (вопросы, тесты, задания и т.д.):

1. Классификация методов комплексонометрического титрования.
2. Значение в медицине и фармации.
 1. Для определения стадии гравиметрического анализа...
 - А) выбор индикатора



- Б) осадки
 С) измерение объема титранта
 Д) подбор титранта
 Е) измерение объема титранта
2. Осадок в гравиметрическом виде... Осадок, полученный:
 А) после стирки
 В) после высухания
 С) после осадки
 Д) после фильтрации
 Е) после нагрева
3. Гравиметрический анализ включает...
 А) определение массы компонента полярографическим методом
 Б) определение массы компонента путем точного измерения
 С) определение массы компонента методом постепенного измерения
 Д) определение массы компонента методом стрельбы
 Е) определение массы компонента потенциометрическим методом
4. Титрант методом дихроматометрии:
 А) CrCl_3 ; В) KMnO_4 ; С) KI ; Д) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; Е) K_2CrO_4 .
5. Окислительно-восстановительная реакция показывает большое значение константы равновесия:
 А) реакция не идет;
 Б) равновесие – равновесие смещено влево и реакция практически не завершена;
 С) реакция замедленная;
 Д) реакция очень быстрая;
 Е) Равновесие смещено вправо и реакция почти завершена.
6. Платиновый электрод служит индикаторным электродом:
 А) окисление - в окислительно-восстановительной реакции;
 Б) в реакции нейтрализации;
 С) в реакции замещения;
 Д) в реакции осаждения;
 Е) в реакции комплексообразования;
7. Стандартное окисление - стандартный потенциал в окислительно-восстановительной паре редокс возникает при:
 А) при постоянной температуре;
 Б) в постоянном объеме;
 С) при постоянной концентрации;
 Д) окисление – активность веществ, участвующих в реакции восстановления, равна 1 моль/л;
 Е) при постоянном давлении.

Приложение 1

На казахском языке: Основные:

- Харитонов, Л. Г. Аналитическая химия. Аналитика Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014
- Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник / Ю. Я. Харитонов ; М-во образования и науки РФ. - 6-е изд., испр. и доп. ; - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014.
- Чекотаева, К. А. Аналитикалық химия: оқу құралы. - Қарағанды :Ақнұр, 2014
- Аналитикалық химия: оқулық / Ә. Қ. Патсаев; ҚР БҒМ . - Алматы :Эверо, 2012



5. Сейтембетова, А. Ж. Аналитическая химия: учебное пособие / А. Ж. Сейтембетова, Б. Б. Игенбаева. - Алматы :Newbook, 2022. - 124 с.
6. Дәуренбеков, Қ. Н. Аналитикалық химия :оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы :Newbook, 2023. - 268 бет.

Дополнительные:

1. Шекеева, К. Қ. Аналитикалық химия: оқу құралы - Алматы : Эверо, 2014
2. Адиходжаева Б. Б. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с
3. Патсаев, Ә. К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу – әдістемелік құралы: оқу-әдістемелік құрал /. - Алматы :Эверо, 2015. - 212 бет.
4. Дәуренбеков Қ. Н. Аналитикалық химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Л. А. Дильдабекова, Ж. Қ. Рысымбетова. - Алматы : ЭСПИ, 2022. - 268 бет.

Электронная литература:

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.
4. Аналитикалық химия. Маденова П.С. , 2019
<https://aknurpress.kz/reader/web/1065>
5. К.А. Чекотаева, А.Н. Нұрғалиева. Аналитикалық химия: оқу құралы (2-ші басылым). - Қарағанды: ЖК «АҚНҰР баспасы», 2019. – 262 б
<https://aknurpress.kz/reader/web/1070>
6. Кудреева, Лейла Сапалық талдаудың теориялық негіздері : [Мәтін] : оқу құралы / Л. К. Кудреева, Ә. Қ. Токтабаева ; әл-Фарабиатын. ҚазҰУ. - Алматы :Қазақун-ті, 2017. - 197, [1] б. - URL: <http://elib.kaznu.kz/book/398>
7. Патсаев А.К. Аналитикалық химия пәнінің лабораториялық сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы/ Патсаев А.К., Бухарбаева А.Е., Шыназбекова Ш.С., 2020-213 с. .
https://elib.kz/ru/search/read_book/775/
8. Патсаев А.К. Руководство к лабораторным занятиям по аналитической химии /Патсаев А.К., 2020-153 с. . https://elib.kz/ru/search/read_book/776/
9. Сейтембетова А.Ж. Аналитикалық химия/ Сейтембетова А.Ж., Иненбаева Б.Б., Мадиева Ш.А., 2020.-125с. . https://elib.kz/ru/search/read_book/2808/
10. Патсаев А.К. Аналитикалық химия/ Патсаев А.К., Жайлау С.Ж., Махатов Б.Қ., Шыназбекова Ш.С. 2020.-401 с..https://elib.kz/ru/search/read_book/786/
11. Шекеева К.Қ. Аналитикалық химия/Шекеева К.К. 2020.- 259с.https://elib.kz/ru/search/read_book/515/
12. Махмұтова А.С. Аналитикалық химияға арналған практикум/ Махмұтова А.С., 2020-125с. . https://elib.kz/ru/search/read_book/599/
13. Применение методов хроматографии в аналитической химии : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Аналитическая химия» / П. В. Слитиков, Ж. Н. Каблучая, В. Н. Горячева, И. В. Татьяна. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 40 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА»

Методические указания для практических и лабораторных занятий

77/11

29 стр из 32

<https://www.iprbookshop.ru/31168>

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра «Фармацевтические дисциплины» медицинского колледжа при АО «ЮКМА»

Методические указания для практических и лабораторных занятий

77/11

30 стр из 32