

Материалы
для подготовки к экзамену по дисциплине
ОП.06.Физико-химические методы исследований
и техника лабораторных работ
специальность 31.02.03 Лабораторная диагностика
2 курс 4 семестр на базе основного общего образования (9 классов)

При ответе на поставленные в билете вопросы и решении задач обучающийся должен уметь:

- *готовить рабочее место, посуду, оборудование для проведения анализов с соблюдением техники безопасности и противопожарной безопасности;*
- *выполнять основные операции, предшествующие или сопутствующие проведению лабораторных исследований;*
- *владеть практическими навыками проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими сложного современного оборудования;*
- *готовить приборы к лабораторным исследованиям;*
- *работать на фотометрах, спектрофотометрах, иономеров, анализаторах;*
- *проводить калибровку мерной посуды, статистическую обработку результатов количественного анализа;*
- *оценивать воспроизводимость и правильность результатов анализа;*

должен знать:

- *устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру;*
- *правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований в КДЛ различного профиля и санитарно-гигиенических лабораториях;*
- *теоретические основы лабораторных исследований, основные принципы и методы качественного и количественного анализа;*
- *классификацию методов физико-химического анализа;*
- *законы геометрической оптики;*
- *принципы работы микроскопа;*
- *понятия дисперсии света, спектра;*
- *основной закон светопоглощения;*
- *сущность фотометрических, электрометрических, хроматографических методов;*
- *принципы работы иономеров, фотометров, спектрофотометров;*
- *современные методы анализа;*
- *понятия люминесценции, флуоресценции;*
- *методики статистической обработки результатов количественных определений, проведения контроля качества выполненных исследований, анализа ошибок и корректирующие действия.*

Перечень тем, позволяющих оценить теоретическую подготовку обучающихся по дисциплине ОП.06. Физико-химические методы исследований и техника лабораторных работ

1. Дозаторы. Устройство дозатора. Принцип действия дозатора
2. Дозаторы. Прямое и обратное дозирование.
3. Устройство и правила работы с ареометром, его назначение.
4. Устройство и оборудование лаборатории.
5. Правила работы в лаборатории. Правила работы с электрооборудованием.
6. Мерная посуда, классификация, назначение, правила работы с ней. Определение цены деления.
7. Лабораторная посуда. Мытье лабораторной посуды.

8. Реактивы. Маркировка реактивов. Правила хранения и обращения с реактивами.
9. Реактивы. Правила работы с кислотами и щелочами. Медицинская помощь при химических ожогах.
10. Весы. Основные правила работы с весами. Устройство теххимических весов, их разновес и точность взвешивания.
11. Весы. Основные правила работы с весами. Устройство аналитических весов, их разновес и точность взвешивания.
12. Устройство и принцип действия центрифуги. Правила работы с центрифугой.
13. Способы выражения концентрации растворов.
14. Растворы. Техника приготовления точных растворов
15. Растворы. Техника приготовления приблизительных растворов
16. Фиксаналы. Техника приготовления растворов из фиксаналов.
17. Микроскопирование. Методы микроскопирования, их сущность.
18. Микроскопирование. Устройство и назначение микроскопа.
19. Техника микроскопирования при большом увеличении. Назначение иммерсии.
20. Техника микроскопирования при малом и среднем увеличении
21. Техника приготовления препаратов для микроскопирования.
22. Основные принципы и методы количественного анализа.
23. Химические методы количественного анализа
24. Титриметрический анализ, его сущность.
25. Титриметрический анализ. Индикаторы, их назначение.
26. Титриметрический анализ. Основное уравнение, вычисления результатов в титриметрическом анализе.
27. Требования к химическим реакциям, применяемым в титриметрическом анализе.
28. Титрование. Техника титрования.
29. Методы титриметрического анализа, их сущность.
30. Кислотно-основной метод титрования, классификация, сущность.
31. Окислительно-восстановительные методы титрования, классификация, их особенности.
32. Электрофорез, его сущность. Назовите основные этапы проведения электрофореза.
33. Контрольная карта, ее построение и назначение.
34. Устройство и принцип действия фотометра, его назначение. Правила работы с кюветами.
35. Фотометрические методы анализа. Сущность фотометрических методов анализа.
36. рН-метрия. Устройство и принцип действия иономера. Правила работы на иономере.
37. Хроматография. Сущность метода и принцип работы хроматографа.
38. Контроль качества лабораторных исследований. Задачи и цели внешней оценки качества. Порядок проведения внешней оценки качества
39. Контроль качества лабораторных исследований. Оценка работы отдельной лаборатории. Этапы внутрилабораторного контроля качества
40. Оценка аналитической надежности методов исследования.
41. Принципы статистического анализа. Погрешность измерений.
42. Качественный анализ. Задачи качественного анализа. Методы качественного анализа, их сущность
43. Химический метод качественного анализа. Способы и условия проведения качественной реакции.
44. Деление катионов на группы по кислотно-щелочному методу. Групповой реагент и его назначение

45. Деление анионов на группы, их особенности. Качественные реакции на анионы SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , Cl^- .
46. Общая характеристика I-ой группы катионов. Качественные реакции на катионы K^+ и NH_4^+
47. Общая характеристика II-ой группы катионов. Качественные реакции на катионы Ag^+ ; Pb^{2+} .
48. Общая характеристика III-ей группы катионов. Качественные реакции на катионы Ba^{2+} и Ca^{2+} .
49. Общая характеристика V-ой группы катионов. Качественные реакции на катионы Fe^{2+} , Fe^{3+}
50. Количественный анализ. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа.
51. Классификация физико-химических методов анализа.
52. Фотометрические методы анализа, их классификация, сущность, применение в клинических лабораториях.
53. Устройство и принцип действия фотоэлектроколориметра (ФЭК). Техника работы на ФЭКе.
54. Требования к цветным реакциям. Выбор светофильтра и кювет.
55. Стандартный раствор. Стандартный ряд окрашенных растворов, его назначение. Правила приготовления окрашенных растворов
56. Градуировочная кривая, её назначение. Алгоритм построения градуировочной кривой и расчёта по ней.
57. Фотометрические методы анализа, основанные на поглощение света, классификация, их сущность. Закон Ламберта-Бера.
58. Определение общего белка на приборе Stat fax по оптической плотности и по фактору пересчета
59. Лабораторная посуда, ее классификация, назначение.
60. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Первая медицинская помощь.

Перечень задач:

1. Качественный анализ-определение группы катионов.
2. Качественный анализ-определение группы анионов.
3. Вычисление концентрации раствора разбавлением.
4. Вычисление концентрации раствора смешиванием двух растворов.
5. Вычисление массы кристаллогидрата для приготовления раствора.
6. Фотометрические методы анализа-расчет концентрации вещества в исследуемом растворе.
7. Титриметрический метод анализа-определение концентрации исследуемого раствора.
8. Оценка результатов лабораторных исследований.
9. Расчет для приготовления растворов в соотношении 1: X.
10. Определение оптической плотности раствора и по градуировочной кривой определение содержания иона.
11. Титриметрический метод анализа-определение титра исследуемого раствора.

Перечень манипуляций:

1. Правила работы с дозатором-прямое дозирование

2. Правила работы с дозатором-обратное дозирование
3. Определение плотности раствора
4. Техника центрифугирования
5. Техника микроскопирования при малом и среднем увеличении.
6. Техника микроскопирования при больших увеличениях.
7. Техника взвешивания на технохимических весах
8. Техника взвешивания на аналитических весах
9. Определение процентной концентрации раствора по его плотности
10. Определение неизвестного вещества
11. Определение катиона заданной группы катионов
12. Приготовление точного раствора по навеске
13. Определение цены деления мерной посуды
14. Определение концентрации раствора методом кислотно-основного титрования
15. Приготовление раствора приблизительной концентрации
16. Сборка установки для титрования и подготовка ее к работе
17. Определение оптической плотности заданного раствора и содержания иона в растворе
18. Подготовить посуду и оборудование для приготовления раствора щелочи.
19. Подготовить посуду для приготовления точного раствора кислоты.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета

Департамент здравоохранения города Москвы

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Департамента здравоохранения города Москвы
«Медицинский колледж № 1»
(ГБПОУ ДЗМ «МК № 1»)

<p>РАССМОТРЕНО Цикловой методической комиссией №3 (протокол от 03.10.2023 №2)</p>	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ XX для проведения экзамена по ОП.06. Физико-химические методы исследований и техника лабораторных работ специальность 31.02.03 Лабораторная диагностика</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора _____ Н.Е. Баталова 02.11.2023</p>
--	---	--

Инструкция:

Выполните последовательно три задания.

В заданиях № 1 и № 2: подготовьте план и устный ответ на предложенные вопросы задания.

В задании № 3: внимательно прочитайте вопрос практического задания (задачи) и запишите решение (ответ) или выполните предложенную манипуляцию.

Выполняя задания, Вы можете воспользоваться таблицами, справочной литературой, имеющимися на специальном столе.

Максимальное время для выполнения заданий – 20 минут

Задание 1.

Дозаторы. Устройство дозатора. Принцип действия дозатора

Задание 2.

Окислительно-восстановительные методы титрования, классификация, их особенности.

Задание 3.

Даны рабочие растворы: AgNO_3 , FeCl_3 , BaCl_2 , KCl , FeSO_4 , CaCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Какие растворы содержат катионы V группы? Записать уравнения соответствующих качественных реакции на данные катионы в молекулярной и ионной формах. Указать цвета образующих осадков и растворов.

Демонстрационный вариант эталона ответа на экзаменационный билет

Департамент здравоохранения города Москвы

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Департамента здравоохранения города Москвы
«Медицинский колледж № 1»
(ГБПОУ ДЗМ «МК № 1»)**

РАССМОТРЕНО Цикловой методической комиссией № 3 (протокол от 03.10.2023 № 2)	ЭТАЛОН ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № XX для проведения экзамена по ОП.06. Физико-химические методы исследований и техника лабораторных работ специальность 31.02.03 Лабораторная диагностика	ОДОБРЕНО Методическим советом (протокол от 01.11.2023 № 2)
--	---	---

Задание 1. Дозаторы. Устройство дозатора. Принцип действия дозатора

Дозатор – это однокпельное устройство с регулируемым объемом для отбора и дозирования жидкости с высокой точностью.

Устройство дозатора. Основными частями дозатора являются:

- операционная кнопка для установки требуемого объема;
- толкатель – удалитель для снятия наконечника;
- посадочный конус для наконечника;
- цифровой дисплей.

Принцип действия дозатора основан на том, что в съемном наконечнике создается по переменному вакуум или избыточное давление, в результате этого наконечник всасывается или сливается из него дозируемая жидкость.

Задание 2. Окислительно-восстановительные методы титрования, классификация, их особенности.

Окислительно-восстановительное титрование основано на реакциях окисления-восстановления. Для количественного анализа подходят реакции, которые протекают быстро и количественно (практически до конца). По стехиометрии (в соответствии с уравнением реакции с расставленными коэффициентами) и позволяют фиксировать точку эквивалентности. Рабочими растворами метода служат растворы окислителей и восстановителей. Чаще употребляют растворы окислителей, в связи с их большей устойчивостью. Виды о-в титрования называются по применяемому рабочему раствору.

KMnO_4 -перманганатометрия

I_2 -йодометрия

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ -бихроматометрия (дихроматометрия)

Индикаторы для окислительно-восстановительного титрования. Для определения точки эквивалентности применяют инструментальные и индикаторные способы. В индикаторных способах используют обратимые окислительно-восстановительные индикаторы, специфические

и необратимые. Обратимые изменяют свой цвет если изменяется Окислительно-восстановительный потенциал системы. Эти потенциалы всегда изменяются, если в растворе происходит о-в реакция. Необратимые индикаторы – красители, которые необратимо обесцвечиваются при действии окислителей (метилоранж).

Перманганатометрия

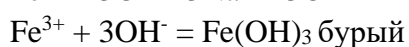
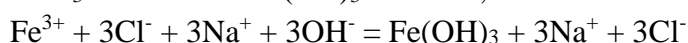
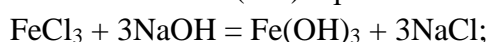
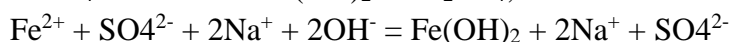
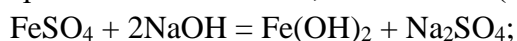
а) Метод основан на реакции окисления с участием перманганат-ионов. Окисление может проводиться как в кислой, так и в нейтральной, и щелочной среде. При восстановлении KMnO_4 ведёт себя по-разному в кислой, нейтральной и щелочной средах. Окислительная способность KMnO_4 в кислой среде гораздо выше, чем в нейтральной или щелочной. При титровании в кислой среде образуются бесцветные ионы Mn^{2+} , а в щелочной или нейтральной выпадает бурый осадок MnO_2 , который затрудняет титрование. Поэтому чаще используют реакции окисления в кислой среде.

б) Рабочий раствор метода - раствор KMnO_4 . В реакциях легко восстанавливается различными органическими веществами, которые присутствуют в воздухе и в воде. Р-р KMnO_4 готовят за неделю до использования, хранят в склянке из тёмного стекла, затем устанавливают точную концентрацию KMnO_4 либо по щавелевой кислоте, либо по её соли (оксалату Na).

в) Индикатор метода. Титрование KMnO_4 проводят без индикатора, т. к. 1 избыточная капля KMnO_4 окрашивает бесцветный титруемый раствор в розовый цвет.

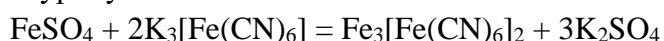
Задание 3. Даны рабочие растворы: AgNO_3 , FeCl_3 , BaCl_2 , KCl , FeSO_4 , CaCl_2 , $\text{Pb(NO}_3)_2$. Какие растворы содержат катионы V группы? Записать уравнения соответствующих качественных реакции на данные катионы в молекулярной и ионной формах. Указать цвета образующих осадков и растворов.

Рабочие растворы: FeCl_3 и FeSO_4 содержат катионы V группы, которые можно выделить с помощью группового реагента гидроксида натрия. При этом образуются осадки: с железом (II) грязно-зеленого цвета, а с железом (III) бурого цвета

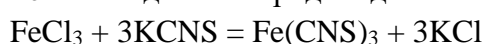


Качественные реакции на катионы:

Fe^{2+} — это действие гексацианоферрат (III) калия с образованием осадка синего цвета «турнбулева синь»



Fe^{3+} - это действие роданида калия с образованием раствора кроваво-красного цвета



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Пустовалова, Л.М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. – 300 с.: ил.

Дополнительные источники:

2. Руанет, В.В. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ [Электронный ресурс] / В. В. Руанет - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-3944-9 - Режим доступа: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970439449.html>
3. Долгов, В.В. Клиническая лабораторная диагностика: в 2 т. Т.1 / под ред. Профессора В.В. Долгова. – М.: ООО «Лабдиаг», 2017.- 464 с.