

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Аналитическая химия»
для обучающихся по образовательной программе специалитета
по специальности ВО 33.02.01 Фармация
в 2023-2024 учебном году**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцируемого зачета. Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, собеседование. Ответ оценивается одной оценкой по пятибалльной шкале.

Тестовые задания

Проверяемы компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

- задания с выбором одного ответа

Метод аналитической химии, к котором используют избирательное поглощение света (фотоны) молекулами анализируемого вещества называется...

- А. фотометрия
- Б. хроматография
- В. гравиметрия
- Г. перманганатометрия
- Д. ацидиметрия

Ответ

Методы, в которых используют эффекты, возникающие при взаимодействии вещества с электромагнитным излучением, называются...

- А. электрохимические
- Б. оптические
- В. хроматографические
- Г. титриметрические
- Д. фотометрические

Ответ

Реакция обменного разложения вещества водой...

- А. гидролиз
- Б. ионная
- В. обменная
- Г. разложение

- Д. замещение

Ответ

Титриметрический анализ ...

А. основанный на точном измерении объема реактива, затраченного на реакцию с определенным компонентом

Б. при котором о количестве вещества в исследуемой пробе судят по массе вещества, полученного в результате анализа

В. основанный на измерении поглощения, пропускания и рассеяния света раствором

Г. основанный на использовании явления избирательной адсорбции растворенных веществ адсорбентами

Д. основанный на измерении массы растворителя и растворенного вещества

Ответ

А

Вид хроматографии, в которой в качестве подвижной фазы используется газ...

газовая

тонкослойная

эксклюзионная

жидкостная

элюэнтная

Ответ

А

-задания с множественным выбором

- Выберите три верных ответа их шести и запишите в таблицу буквы, под которыми они указаны.

Определению иона серебра, который относится ко второй группе катионов кислотнo-основной классификации, вместе с ионами свинца и ртути, с хроматом калия не мешает присутствие...

А. ионы калия

Б. ионы натрия

В. ионы аммония

Г. ионов свинца

Д. ионы ртути

Ответ

А

Б

В

Для обнаружения иона калия используют

А. винную кислоту;

Б. гексанитрокобальтат (III) натрия

В. окрашивание пламени горелки

Г. диоксоуриилацетат калия

Д. гидроксид калия

Ответ

А	Б	В
---	---	---

Добавлением электролитов можно понизить растворимость сульфата бария, если осаждается ион бария...

- А. хлорид бария
- Б. серная кислота
- В. сульфат натрия
- Г. азотная кислота
- Д. хлорид натрия

Ответ

А	Б	В
---	---	---

Определение катиона калия с гидротартратом натрия проводят...

- А. на холоду
- Б. при потирании стеклянной палочкой
- В. в отсутствии аммония
- Г. в отсутствии натрия
- Д. в присутствии гидроксида натрия

Ответ

А	Б	В
---	---	---

Катионы IV группы с характерными окислительно-восстановительными реакциями...

- А. хром
- Б. цинк
- В. олово
- Г. хлор
- Д. бром

Ответ

А	Б	В
---	---	---

- задания на сопоставление

Индикаторы, используемые в объемном анализе:

Индикаторы	Методы титриметрического анализа
А. Фенолфталеин	1. Кислотно-основное титрование
Б. Метилоранжевый	2. Комплексометрическое титрование
В. Эозин	3. Окислительно-восстановительное титрование
Г. Йодкрахмальная бумага	4. Осадительное титрование

Д. Мулексид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
1	1	4	3	2

Установите соответствие между электролитами и значениями ионной силы раствора:

Электролит	Значение ионной силы
А. 0,01М нитрата натрия	1. $I = 0,01$
Б. 0,02М хлорида цинка	2. $I = 0,06$
В. 0,05М сульфата меди	3. $I = 0,2$
Г. 0,5 М хлорида алюминия	4. $I = 3.0$
Д. 0,01М сульфат натрия	5. $I = 0,03$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
1	2	3	4	5

Для стандартизации рабочего раствора используются следующие установочные вещества

Индикаторы	Методы титриметрического анализа
А. тетраборат натрия	1. кислотно-основное титрование
Б. хлорид натрия	2. осадительное титрование
В. щавелевая кислота	3. окислительно-восстановительное титрование
Г. сульфат цинка	4. комплексометрическое титрование
Д. карбонат натрия	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
1	2	3	4	1

Инструментальные методы анализа:

Индикаторы	Методы титриметрического анализа
А. рефрактометрия	1. оптические методы
Б. спектрофотометрия	2. электрохимические методы
В. потенциометрия	3. титриметрические методы
Г. кондуктометрия	4. гравиметрические методы
Д. фотометрия	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
1	1	2	2	1

Переход окраски индикатора в объемном анализе зависит от изменения:

Индикаторы	Методы титриметрического анализа
А. рН раствора	1. кислотно-основные индикаторы
Б. окислительно-восстановительного потенциала системы	2. окислительно-восстановительные индикаторы
В. константы растворимости малорастворимого электролита	3. осадительное титрование
Г. от прочности образующегося комплексоната	4. комплексометрическое титрование
Д. концентрации ионов H^+	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
1	2	3	4	1

-задания на установление последовательности

Установите правильную последовательность этапов проведения ацидиметрического титрования:

- А приготовление раствора установочного вещества тетробората натрия
- Б стандартизация рабочего раствора
- В приготовление рабочего раствора соляной кислоты
- Г расчет концентрации рабочего раствора соляной кислоты
- Д расчет концентраций карбоната и гидрокарбоната при совместном присутствии в растворе
- Е титрование карбоната и гидрокарбоната при совместном присутствии в растворе

Ответ:

1	2	3	4	5	6
А	В	Б	Г	Е	Д

Установите этапы проведения анализа на катионы 1 группы (кислотно-основная классификация):

- А определение аммония
- Б нагревание
- В определение калия
- Г определение натрия

Д определение лития

Ответ:

1	2	3	4	5
А	В	Б	Г	Д

Установите этапы проведения анализа на катионы 2 группы(кислотно-основная классификация):

- А добавление соляной кислоты
- Б фильтрование
- В определение в фильтрате свинца
- Г определение серебра
- Д определение ртути

Ответ:

1	2	3	4	5
А	В	Б	Г	Д

Этапы проведения перманганатометрического титрования:

- А приготовления раствора установочного вещества щавелевой кислоты
- Б приготовления рабочего раствора перманганата калия
- В стандартизация рабочего раствора
- Г расчет концентрации перекиси водорода в растворе
- Д определение перекиси водорода в растворе

Ответ:

1	2	3	4	5
А	В	Б	Д	Г

Этапы проведения осадительного титрования:

- А Приготовления раствора установочного вещества хлорида натрия
- Б Приготовления рабочего раствора нитрата серебра
- В Стандартизация рабочего раствора
- Г Определение хлорида кальция в растворе
- Д Расчет концентрации хлорида кальция в растворе

Ответ:

1	2	3	4	5
А	В	Б	Г	Д

Перечень вопросов для собеседования

Проверяемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5

1. Аналитическая химия и химический анализ. Задачи аналитической химии в фармации.
2. Основные разделы современной аналитической химии. Классификация.
3. Основные понятия химического анализа. Применение методов аналитической химии в фармации.
4. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Классификация и характеристика аналитических реакций.
5. Чувствительность, специфичность и селективность.
6. Качественный химический анализ. Классификация методов (дробный, систематический анализ).
7. Основные понятия в качественном анализе. Аналитические эффекты.
8. Аналитическая классификация катионов и анионов (сульфидная, аммиачно-фосфатная, кислотно-основная). Преимущества и недостатки любой классификации.
9. Сильные и слабые электролиты. Концентрация ионов в растворе.
10. Активность электролитов и ионов. Ионная сила растворов электролитов.
11. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесий, применяемых в анализе.
12. Константы равновесий для различного типа реакций.
13. Протолитическая теория кислот и оснований.
14. Ионное произведение воды. рН водных растворов.
15. Константа кислотности и основности.
16. Протолитическое равновесие в буферных растворах.
17. Значение рН в буферных растворах.
18. Буферная ёмкость, буферное действие.
19. Использование буферных систем в фармацевтическом анализе.
20. Протолитическое равновесие в водных растворах солей.
21. Степень и константа гидролиза.
22. Расчёт рН в растворах гидролиза солей.
23. Окислительно-восстановительные системы. Типы окислительно-восстановительных электродов и их потенциалов.
24. Потенциал реакции. (ЭДС. реакции). Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
25. Влияние различных факторов на направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
26. Гетерогенные равновесные системы. Растворимость и произведение растворимости, взаимосвязь между ними.
27. Условия образования осадков. Дробное осаждение.
28. Влияние различных факторов на растворимость осадков (температура, природа растворителя, солевого эффекта, рН, присутствия комплексообразователей, окислителей и восстановителей).
29. Использование гетерогенных равновесных систем в аналитической химии.
30. Общая характеристика комплексных систем.

31. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа устойчивости и нестойкости.
32. Влияние различных факторов на комплексообразование в растворах (рН, концентрация реагентов, добавки посторонних ионов, ионная сила, температура).
33. Способность металлов и лигандов к комплексообразованию. Комплексы металлов с органическими лигандами.
34. Устойчивость хелатных соединений. Важнейшие органические комплексообразующие реагенты, применяемые в анализе (дитизон, 8-оксихи-нолин, диметилглиоксим, дифенилкарбазид и другие).
35. Методы разделения и концентрирования веществ.
36. Классификация и краткая характеристика этих методов (испарение, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, адсорбция, хроматография).
37. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста-Шилова.
38. Константа распределения. Коэффициент распределения.
39. Влияние различных факторов на процессы экстракции (объем экстрагента, число экстракций, рН среды).
40. Хроматография. Сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа.
41. Адсорбционная хроматография, применение в фармации.
42. Осадочная хроматография, применение в фармации.
43. I аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на ионы: Na^+ , K^+ , NH_4^+ .
44. II аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на ионы: Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} .
45. III и IV аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на катионы: Ca^{2+} , Ba^{2+} .
46. IV аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на катионы: Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn(II) , Sn(IV) .
47. V аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на катионы: Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} .
48. VI аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на катионы: Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Mg^{2+} .
49. Количественный анализ. Классификация методов.
50. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации.
51. Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов.
52. Требования к реакциям в титриметрических методах анализа.
53. Приготовление и стандартизация растворов.
54. Титранты, рабочие растворы. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Сущность, примеры.
55. Кислотно-основное титрование. Сущность данного метода. Реакции, используемые в данном методе, требования к ним. Кислотно-основные индикаторы.

56. Кривые кислотно-основного титрования, их расчёт и построение.
57. Ацидиметрия в фармации.
58. Алкалиметрия в фармации
59. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность, классификация. Основные требования к реакциям. Индикаторы в окислительно-восстановительном титровании.
60. Перманганатометрия. Сущность метода.
61. Приготовление и стандартизация перманганата калия. Реакции перманганата в различных средах (рН). Применение.
62. Иодометрия. Сущность метода, титранты, индикаторы. Применение.
63. Бромометрия. Сущность методов. Титранты, индикаторы. Применение.
64. Броматометрия. Сущность методов. Титранты, индикаторы. Применение.
65. Дихроматометрия. Сущность метода. Титранты, индикаторы. Применение.
66. Осадительное титрование. Сущность, титранты. Требования к реакциям. Классификация. Индикаторы в осадительном титровании.
67. Аргентометрическое титрование. Сущность. Титранты, их приготовление и стандартизация.
68. Метод Мора, сущность, индикаторы, применение.
69. Метод Фольгарда. Сущность, титранты, индикаторы, применение.
70. Осадительное титрование. Метод Фаянса. Сущность, титранты, индикаторы, применение.
71. Понятие о комплексонометрическом методе титрования. Сущность, требования к реакциям.
72. Комплексоны, состав, свойства, механизм их действия.
73. Приготовление титрантов в комплексонометрии. Применение данного метода в фармации. Изучение химического состава родниковой воды Волгоградской области.
74. Инструментальные методы анализа. Классификация, преимущества по сравнению с титриметрическими и другими методами анализа.
75. Оптические методы. Классификация. Сущность. Закон светопоглощения Бугера – Ламберта – Бера.
76. Методы колориметрии. Сущность методов. Достоинства и недостатки. Применение в фармацевтическом анализе.
77. Методы фотоколориметрии. Сущность методов. Достоинства и недостатки. Применение в фармацевтическом анализе.
78. Спектрофотометрия. Сущность метода. Достоинства и недостатки. Применение в фармации.
79. Потенциометрический метод анализа. Сущность потенциометрического титрования.
80. Кривые потенциометрического титрования. Применение потенциометрии и потенциометрического титрования в фармации.

Перечень ситуационных задач

1. Вычислить ионную силу в растворе, содержащем 0,01 моль/л MgSO_4 .
2. Плотность 15%-ного раствора серной кислоты равна 1,105 г/мл.
Вычислить нормальность и молярность данного раствора.
3. Чему равна концентрация раствора уксусной кислоты, рН которого равен 5,2?
4. Определить молярную концентрацию эквивалента ($C(\frac{1}{z}X)$) раствора CuSO_4 с массовой долей 30% ($\rho = 1,2$ г/мл) и объемом 5 л.
5. Вычислить ионную силу в растворе, содержащем 0,01 моль/л MgSO_4 и 0,01 моль/л AlCl_3 .
6. Сколько мл 49%-ного раствора ($\rho = 1,33$ г/мл) потребуется для приготовления 2 л 0,1Н раствора кислоты.
7. Вычислить рН 0,1Н раствора CH_3COOH ($K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$).
8. Вычислить рН раствора, если в 1 литре воды содержится 60 г CH_3COOH и 82 г CH_3COONa ($K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$).
9. Вычислить растворимость $\text{Ca}_2\text{C}_2\text{O}_4$, если произведение растворимости равно $2,3 \cdot 10^{-9}$.
10. Рассчитать при 25⁰С рН буферного раствора, содержащегося 3,6 мл 0,2Н раствора NH_4Cl и 2,5 мл 0,2Н раствора NH_4OH ($K_b = 1,76 \cdot 10^{-5}$).
11. В 500 мл раствора содержится 2,52 г Na_2CO_3 . Определите рН раствора.
12. В 600 мл раствора содержится 3,0 г NH_4Cl . Определите рН раствора.
13. Вычислить растворимость $\text{Ba}_3(\text{AsO}_4)_2$. (ПР ($\text{Ba}_3(\text{AsO}_4)_2$) = $7,8 \cdot 10^{-51}$)
14. Расставьте коэффициенты, используя электронно-ионные полуреакции:

$$\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HIO}_3 + \text{HCl}$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
15. Вычислить рН 0,02М раствора соляной кислоты (с учетом ионной силы раствора).
16. Плотность 10%-ного раствора серной кислоты равна 1,08 г/мл.
Вычислить нормальность и молярность данного раствора.
17. Определить концентрацию ионов водорода в растворе NH_4OH , рН которого равен 9.
18. Вычислить рН 0,2Н раствора CH_3COOH ($K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$).
19. Вычислить ионную силу в растворе, содержащем 0,001 моль/л MgSO_4 .
20. Для нейтрализации 20 мл 0,1Н раствора NaOH требуется 25 мл раствора HCl . Какова нормальность раствора HCl ?

Обсуждено на заседании кафедры химии, протокол № 10 от 23.05.2023 г.

Заведующий кафедрой, д.х.н,
профессор



А.К. Брель