

№ ФАРМ-16

Федеральное государственного бюджетного образовательного учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра химии и физики

Эталоны тестовых заданий

по дисциплине «**Аналитическая химия**»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденной 31.08.2020 г.

для студентов **2курса**

по специальности **33.05.01 Фармация**

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры от « 28 » августа 2020 г. (протокол № 1)

Заведующая кафедрой химии и физики
д.х.н. Калагова Р.В.

г. Владикавказ 2020 г.

1. Аналитическая химия – это раздел химической науки, изучающей:

- 1) состав веществ;
- 2) свойства веществ;
- 3) применение веществ;
- 4) превращение веществ.

2. Аналитическая реакция - это химическая реакция:

- a) протекающая с образованием осадка
- b) протекающая с образованием цветного соединения
- c) протекающая с образованием слабого электролита
- d) протекающая с выделением газа
- e) при проведении которой возникает аналитический эффект

3. Укажите, к каким методам анализа относится «экстракция»:

- a) качественным
- b) разделения и концентрирования веществ
- c) инструментальным методам
- d) количественным
- e) Маскирования

4. На чем основана классификация методов аналитической химии на макро-, микро-, полумикро- и ультрамикрoанализ?

- 1) на разных реакциях, используемых в этих методах;
- 2) на разном объеме и массе пробы;
- 3) на разной массе пробы;
- 4) на разном объеме пробы.

5. Минимальный объем предельно разбавленного раствора выражается в:

- 1) мл;
- 2) моль;
- 3) г;
- 4) л.

6. Экспрессность метода – это:

- a) точность анализа;
- б) воспроизводимость анализа;
- в) быстрота проведения анализа;
- г) погрешность анализа.

7. К методам анализа в аналитической химии относятся:

- 1) физические методы;
- 2) химические методы;
- 3) физико-химические методы;
- 4) все вышеперечисленные методы вместе.

8. Ответ на вопрос «Из каких элементов состоит анализируемый объект?» дает:

- 1) элементный анализ;
- 2) функциональный анализ;
- 3) вещественный анализ;
- 4) молекулярный анализ.

9. Метод – это

11. К условиям выполнения аналитических реакций относятся:

- a) среда
- b) температура
- c) концентрация

d) все вышеперечисленное вместе

10. Объектами исследования в аналитической химии являются:

- 1) атмосфера, почва и полезные ископаемые;
- 2) растения и животные;
- 3) человек;
- 4) всё вышеперечисленное выше.

11. Дробный и систематический анализ – это раздел:

- 1) качественного анализа;
- 2) количественного анализа;
- 3) физико-химических методов анализа;
- 4) химических методов анализа.

12. Величина обратная предельной концентрации, называется:

- 1) минимальным разбавлением;
- 2) предельным разбавлением;
- 3) максимально возможным разбавлением;
- 4) пределом обнаружения.

13. Метод анализа, является специфичным если он позволяет обнаружить или определить:

- a) только один компонент;
- б) несколько компонентов;
- в) три компонента;
- г) примеси в анализируемой пробе.

14. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся

- a) изменением окраски раствора
- б) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- с) изменением рН раствора
- d) растворением осадка
- e) образованием осадка

15. Химическая формула вещества дает информацию о его:

- 1) массе, составе, названии;
- 2) свойствах, названии, составе;
- 3) названии, составе, количестве;
- 4) плотности, составе, названии, массе.

16. Специфические аналитические реакции характерны для:

- 1) одного иона;
- 2) двух ионов;
- 3) трех ионов;
- 4) группы ионов.

21. Метод конуса и кольца, квартования, шахматный способ относятся к методам:

- a) растворения проб;
- б) отбора проб;
- в) осаждения;
- г) отгонки.

17. Аналитическая химия изучает:

- 1) анализы и синтезы веществ;
- 2) методы определения состава веществ и смесей;
- 3) аналитические реакции;
- 4) превращения аналитических веществ.

18. Микрокристаллоскопические реакции – это разновидность реакций:

- 1) идущих с выделением газа;
- 2) идущих с образованием осадка;
- 3) идущих с изменением цвета;
- 4) идущих с выделением теплоты.

19. К основным факторам выбора метода и методики относят:

- 1) ...;
- 2) ...;
- 3) ...;
- 4) ...;
- 5)

20. Идентификация – это:

- 1) исследование;
- 2) открытие;
- 3) обнаружение;
- 4) разделение.

21. Селективные реакции характерны для:

- 1) одного иона;
- 2) двух ионов;
- 3) трех ионов;
- 4) группы ионов.

22. В стоимость анализа входят:

- 1) ...;
- 2) ...;
- 3) ...;
- 4)

23. На чём основана классификация методов макро, полумикро, микро и ультрамикрoанализа?

- 1) на объёме или массе пробы;
- 2) на физических свойствах анализируемых веществ;
- 3) на природе обнаруживаемых частиц;
- 4) на химических свойствах анализируемых веществ.

24. Деление методов анализа на элементный, изотопный, молекулярный, функциональный и фазовый основано на:

- 1) природе обнаруживаемых частиц;
- 2) свойствах этих частиц;
- 3) массе навески;
- 4) количестве анализируемого вещества.

25. К сухим аналитическим реакциям относится реакция:

- 1) образования перлов;
- 2) выделения газа;
- 3) выпадения осадка;
- 4) комплексообразования.

26. Методика – это

27. Специфическим реагентом называется вещество, взаимодействующее с:

- 1) одной группой катионов;
- 2) одним катионом;
- 3) несколькими катионами;
- 4) катионами нескольких групп.

28. Для проведения анализа макрометодом берут:

- 1) 1-10 г сухого материала или 10-100 мл раствора;
- 2) 1 кг сухого материала или 1 л раствора;
- 3) 5 мг сухого материала или 1 мл раствора;
- 4) 1 мг сухого материала или 1 мл раствора.

29. К сухим аналитическим реакциям относится реакция:

- 1) образования перлов;
- 2) выделения газа;
- 3) выпадения осадка;
- 4) комплексообразования.

30. Если метод позволяет обнаруживать или определять только один компонент, то его называют:

- а) чувствительным;
- б) избирательным;
- в) селективным;
- г) специфичным.

31. Групповой реагент – это вещество, реагирующее с:

- 1) катионами одной группы;
- 2) катионами нескольких групп;
- 3) с одним катионом;
- 4) с несколькими катионами.

32. Деление методов анализа на элементный, изотопный, молекулярный, функциональный и фазовый основано на:

- 1) природе обнаруживаемых частиц;
- 2) свойствах этих частиц;
- 3) массе навески;
- 4) количестве анализируемого вещества.

33. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся

- 1) изменением окраски раствора
- 2) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- 3) изменением рН раствора
- 4) растворением осадка
- 5) образованием осадка

34. Микрорекристаллохимическая реакция сопровождается образованием

- 1) кристаллов характерной формы
- 2) кристаллического осадка
- 3) мелкокристаллического осадка
- 4) окрашенных кристаллов
- 5) окрашенных перлов

35. Специфические аналитические реакции - это реакции

- 1) обнаружения катионов
- 2) идущие до конца
- 3) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество
- 4) с помощью которых можно обнаружить все вещества в данных условиях
- 5) комплексообразования
- 6) осаждения

36. Аналитическими сигналами в качественном анализе являются

- 1) изменение окраски раствора
- 2) образование осадка
- 3) точка эквивалентности
- 4) образование окрашенных перлов
- 5) исчезновение окраски раствора
- 6) отсутствие изменения окраски индикатора
- 7) скачок титрования

37. При работе с пробой объемом 0,01 - 0,1 см³ и массой 0,001 - 0,01 г используют

- 1) макрометод
- 2) ультрамикрометод
- 3) микрометод
- 4) полумикрометод

38. Требования к качественной аналитической химической реакции

- 1) наличие аналитического эффекта
- 2) стехиометричность
- 3) полнота протекания

- 4) скорость протекания
- 5) чувствительность
- 6) избирательность

Тесты к занятию 2 по теме: «Чувствительность аналитических реакций»

1. Показатель чувствительности (рД) реакции равен 6. Чему равен предел обнаружения (C_{\min}) для этой реакции?

- a) 6
- b) $10^{1/6}$
- c) 10^{-6}
- d) $1:10^6$
- e) 10^6

2. Предельная концентрация выражается в:

- 1) г/мл;
- 2) г/моль;
- 3) кг/л;
- 4) мл/г.

3. Показатель чувствительности аналитической реакции определяется как:

- ?a) $pC_{\lim} = -\lg C_{\lim}$
- ?b) $pC_{\lim} = -\lg V_{\min}$
- ?c) $pC_{\lim} = -\lg V_{\lim}$
- ?d) $pC_{\lim} = -\lg 1/C_{\lim}$

4. Предельным разбавлением называется:

- 1) минимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции;
- 2) максимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции;
- 3) объем раствора, в котором может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции;
- 4) масса раствора, в которой может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции;

5. Минимальный объем предельно разбавленного раствора выражается в:

- 1) мл;
- 2) моль;
- 3) г;
- 4) л.

6. Предел обнаружения C_{\min} показывает

- a) сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 л раствора
- b) сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора
- c) сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 капле раствора
- d) сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора
- e) в каком количестве граммов растворителя еще можно обнаружить 1 г вещества.

7. Величина обратная предельной концентрации, называется:

- 1) минимальным разбавлением;
- 2) предельным разбавлением;
- 3) максимально возможным разбавлением;
- 4) пределом обнаружения.

8. Открываемым минимумом называется:

- 1) наибольшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента;

- 2) наименьшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента;
- 3) известное количество вещества, которое можно открыть действием данного реагента;
- 4) неизвестное количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента;

9. Минимальный объем предельно разбавленного раствора V_{\min} – это:

- 1) наибольший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией;
- 2) наименьший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией;
- 3) наименьшая масса анализируемого раствора, необходимая для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией;
- 4) наименьший объем раствора, необходимый для определения массы вещества данной аналитической реакцией.

10. «Минимальная концентрация» характеризует:

- 1) скорость реакции;
- 2) чувствительность реакции;
- 3) обратимость реакции;
- 4) специфичность реакции.

11. Предельное разбавление – это максимальный объем раствора, в котором можно обнаружить:

- 1) 1 мг вещества;
- 2) 1 г вещества;
- 3) 0,5 г вещества;
- 4) 10 мг вещества.

12. Чувствительность реакций определяется двумя основными критериями:

- 1) температурой и давлением,
- 2) обнаруживаемым минимумом и минимальной концентрацией,
- 3) объемом и влажностью;
- 4) минимальной концентрацией и температурой.

13. «Открываемый минимум» выражается в:

- 1) мл;
- 2) моль;
- 3) кг;
- 4) мкг.

14. Повысить чувствительность аналитической химической реакции можно

- 1) уменьшив концентрацию реагентов
- 2) увеличив концентрации реагентов
- 3) применяя аналитическое концентрирование
- 4) маскированием посторонних ионов
- 5) увеличивая кислотность раствора
- 6) добавлением буферного раствора

15. Для понижения предела обнаружения используют

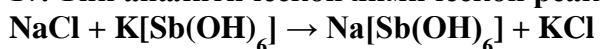
- 1) люминесцентные реакции
- 2) микрокристаллоскопический анализ
- 3) перекристаллизацию
- 4) разбавление растворов
- 5) каталитические реакции
- 6) реакции на носителях
- 7) абсолютное концентрирование
- 8) относительное концентрирование
- 9) экстракцию несмешивающимися с водой органическими реагентами

16. Аналитическую химическую реакцию можно сделать избирательной путем

- 1) уменьшения концентрации реагентов

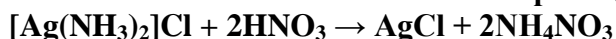
- 2) применения маскирующих агентов
- 3) варьирования рН раствора
- 4) относительного концентрирования
- 5) флотации
- 6) экстракции
- 7) нагревания
- 8) абсолютного концентрирования

17. Тип аналитической химической реакции



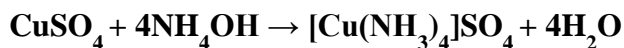
- 1) обмена ионов
- 2) комплексообразования
- 3) осаждения
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

18. Тип аналитической химической реакции



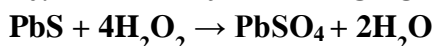
- 1) обмена ионов
- 2) комплексообразования
- 3) окисления-восстановления
- 4) осаждения
- 5) каталитическая

19. ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ



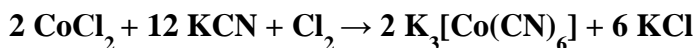
- 1) обмена ионов
- 2) осаждения
- 3) комплексообразования
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

20. ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ



- 1) обмена ионов
- 2) осаждения
- 3) комплексообразования
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

21. ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ



- 1) обмена ионов
- 2) окисления-восстановления
- 3) комплексообразования
- 4) осаждения
- 5) каталитическая

22. АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ – ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ

- 1) проведения химических опытов
- 2) поддержания постоянного значения рН растворов
- 3) использования в аналитических, учебных и научно-исследовательских целях
- 4) приготовления растворов

23. Систематический анализ позволяет:

- 1) обнаружить ионы с помощью специфических реакций в отдельных порциях анализируемого раствора,
- 2) выполнить аналитические операции в определённой последовательности,
- 3) раздробить анализируемое вещество.
- 4) разделить ионы на группы.

24. СЕЛЕКТИВНОСТЬ АНАЛИТИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ МОЖНО ПОВЫСИТЬ

- 1) добавлением щелочи
- 2) применяя химически чистые реактивы
- 3) варьируя рН раствора
- 4) изменяя концентрации реагентов
- 5) маскируя мешающие ионы

25. Дробный анализ позволяет:

- 1) обнаружить ионы с помощью специфических реакций в отдельных порциях анализируемого раствора,
- 2) выполнить аналитические операции в определённой последовательности,
- 3) раздробить анализируемое вещество.
- 4) разделить ионы на группы.

Тесты к занятию 3 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов I аналитической группы»

1. Из перечисленных ниже веществ подберите групповой реагент для катионов I аналитической группы:

- А. раствор соляной кислоты;
- В. раствор цинкуранилацетата;
- С. раствор калия гексагидроксостибата;
- Д. раствор натрия гидроксида;
- Е. группового реагента нет.

2. Укажите, какая из перечисленных ниже реакций является специфичной для катиона аммония:

- А. реакция с реактивом Несслера;
- В. реакция взаимодействия раствора соли аммония со щелочью при нагревании;
- С. реакция с натрия гексанитрокобальтатом;
- Д. реакция с натрия и свинца гексанитрокупратом;
- Е. специфичной реакции на ион аммония не существует.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

3. Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в бледно-фиолетовый цвет:

- А. натрий;
- В. аммоний;
- С. свинец;
- Д. калий;
- Е. барий.

4. Укажите, какая микрокристаллоскопическая реакция используется для обнаружения ионов натрия:

- А. реакция с натрия гексанитрокобальтатом(III);
- В. реакция с цинкуранилацетатом;
- С. реакция с натрия и свинца гексанитрокупратом(II);
- Д. реакция со щелочами;
- Е. реакция окрашивания пламени.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

5. Подберите реагент для обнаружения ионов натрия:

- А. калия гексацианоферрат(II);
- В. аммония оксалат;
- С. калия дихромат;
- Д. калия гексагидроксостибат;
- Е. олова(II) хлорид.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

6. Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в желтый цвет:

- А. натрий;
- В. аммоний;
- С. свинец;
- Д. калий;
- Е. барий.

7. Подберите реагент для обнаружения ионов аммония:

- А. калия дихромат;
- В. реактив Несслера;
- С. натрия гидрофосфат;
- Д. цинкуранилацетат;
- Е. калия гексагидроксостибат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

8. Укажите реагент для проведения микрокристаллоскопической реакции на катион натрия:

- А. калия гексацианоферрат(II);
- В. калия гексагидроксостибат;
- С. аммония оксалат;
- Д. реактив Несслера;
- Е. олова(II) хлорид.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

9. Укажите реагент для проведения микрокристаллоскопической реакции на катион калия:

- А. натрия гексацианоферрат(II);
- В. натрия гексагидроксостибат;
- С. аммония оксалат;
- Д. реактив Несслера;
- Е. натрия гексанитрокобальтат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

10. При идентификации катиона калия используют раствор натрия гексанитрокобальтата (III). Какой катион мешает определению калия при помощи этой реакции?

- a) Co^{2+}
- b) Na^+
- c) NH_4^+
- d) Ca^{2+}
- e) Ba^{2+}

11. В лаборатории необходимо идентифицировать катион аммония. Какой раствор можно для этого использовать?

- a) калия хромата
- b) реактива Несслера
- c) реактива Чугаева
- d) цинка уранилацетата
- e) калия хлорида

12. Какой групповой реагент можно использовать для отделения катионов I-ой аналитической группы?

- a) кислоту соляную
- b) кислоту серную
- c) групповой реагент отсутствует
- d) натрия гидроксид

е) аммония гидроксид

13. При определении степени свежести мяса и мясных полуфабрикатов используют:

- А) реактив Чугаева;
- Б) реактив Несслера;
- В) реактив Грисса- Илошвая;
- Г) реактив Гриньяра.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

14. Ионы K^+ и Na^+ окрашивают пламя горелки соответственно в:

- А) зелёный и жёлтый цвет;
- Б) синий и карминово-красный цвет;
- В) фиолетовый и жёлтый цвет,
- Г) фиолетовый и кирпично-красный цвет.

15. При нагревании идёт реакция:

- А) $NH_4Cl = NH_3\uparrow + HCl$;
- Б) $MgCl_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$;
- В) $Mn(NO_3)_2 + H_2S = MnS\downarrow + 2HNO_3$
- Г) $CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$.

16. При нагревании с выделением газообразных продуктов разлагаются соли:

- А) натрия;
- Б) аммония;
- В) калия,
- Г) бария.

17. При охлаждении идёт реакция:

- А) $KCl + NaHC_4H_4O_6 = KHC_4H_4O_6 + NaCl$;
- Б) $NH_4Cl = NH_3\uparrow + HCl$;
- В) $2KCl + Na_3[Co(NO_2)_6] = K_2Na[Co(NO_2)_6]\downarrow + 2NaCl$.
- Г) $BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$.

18. Гексанитрокобальтат натрия является реагентом на катион:

- А) натрия;
- Б) железа (III);
- В) калия;
- Г) аммония.

19. РЕАКТИВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ АММОНИЯ

- 1) $Bi(NO_3)_3 + NaNO_2 + CH_3COOH$
- 2) $NaNO_3$
- 3) Na_2HPO_4
- 4) $K_2[HgI_4] + KOH$
- 5) NH_4F
- 6) Na_3PO_4

20. ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ СМЕСИ КАТИОНОВ I АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИОНОВ АММОНИЯ РЕАКТИВОМ НЕССЛЕРА МЕШАЮТ ИОНЫ

- 1) SO_4^{2-}
- 2) I^-
- 3) Li^+
- 4) Na^+
- 5) Mg^{2+}
- 6) K^+
- 7) Fe^{3+}

21. I АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГРУППА КАТИОНОВ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

- 1) образованием малорастворимых хлоридов с хлористоводородной кислотой

- 2) образованием малорастворимых сульфатов с серной кислотой
- 3) отсутствием группового реагента
- 4) образованием малорастворимых гидроксидов со щелочами
- 5) образованием малорастворимых гидроксидов с избытком аммиака

22. КАКИМ АНАЛИТИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ СОПРОВОЖДАЕТСЯ РЕАКЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАТИОНА КАЛИЯ С ГЕКСАНИТРОКУПРАТОМ (II) НАТРИЯ-СВИНЦА

- 1) выпадает желтый кристаллический осадок
- 2) выпадает белый кристаллический осадок
- 3) образуются черные кубические кристаллы
- 4) образуются бесцветные кристаллы в форме октаэдров и тетраэдров
- 5) раствор окрашивается в желтый цвет

23. Какой групповой реагент можно использовать для отделения катионов I-ой аналитической группы?

- A. хлористоводородную кислоту.
- B. серную кислоту.
- C. групповой реагент отсутствует.
- D. гидроксид натрия.

24. В химико-аналитической лаборатории исследовали растворы, содержащие смеси катионов. В каком из растворов содержатся только катионы I-ой аналитической группы?

- A. Na^+ , NH_4^+ , Li^+ , Ca^{2+} .
- B. K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Ba^{2+} .
- C. Na^+ , Co^{2+} , K^+ , Ni^{2+} .
- D. Na^+ , K^+ , Li^+ , NH_4^+ .

25. Действие щелочей является фармакопейной реакцией на один из катионов I-ой аналитической группы. Какой катион идентифицируют с помощью этой реакции?

- A. NH_4^+ .
- B. Na^+ .
- C. Ba^{2+} .
- D. Ca^{2+} .

26. При идентификации катиона калия используют раствор натрия гексанитрокобальтата (III). Какой катион мешает определению калия при помощи этой реакции?

- A. Co^{2+} .
- B. Na^+ .
- C. NH_4^+ .
- D. Ca^{2+} .

27. Катион калия можно обнаружить при помощи микрокристаллоскопической реакции с гексанитрокупратом (II) натрия-свинца. Каким аналитическим эффектом сопровождается эта реакция?

- A. Выпадает желтый кристаллический осадок.
- B. Выпадает белый кристаллический осадок.
- C. Образуются черные кубические кристаллы.
- D. Образуются белые кристаллы в форме октаэдров.

28. Фармакопея рекомендует определять катион калия в лекарствах действием винной кислоты. Какой аналитический эффект наблюдается в случае обнаружения катиона калия при помощи этого реактива?

- A. Желтый кристаллический осадок.
- B. Белый творожистый осадок.
- C. Белый кристаллический осадок.
- D. Желтый творожистый осадок.

29. В растворе присутствуют катионы кальция, бария, аммония, калия и натрия. После того, как к раствору добавили небольшое количество раствора цинкуранилацетата, образовался желтый кристаллический осадок. Какой катион определили этой реакцией?

- A. Кальция.

- В. Калия.
- С. Бария.
- Д. Натрия.

30. Катион натрия обнаруживают по реакции с

- а) реактивом Несслера
- б) $K[Sb(OH)_6]$
- в) $Na_3[Co(NO_2)_6]$
- г) $Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$
- д) $NaHC_4H_4O_6$

31. КАКИМ АНАЛИТИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ СОПРОВОЖДАЕТСЯ РЕАКЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАЛИЯ С ГИДРОТАРТРАТОМ НАТРИЯ

- 1) раствор становится желтого цвета
- 2) образуется белый кристаллический осадок
- 3) образуется белый аморфный осадок
- 4) выпадает бурый осадок
- 5) выделяется газ

32. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ДАЕТ РЕАКЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАТИОНА НАТРИЯ С ЦИНКУРАНИЛАЦЕТАТОМ

- 1) выпадает белый кристаллический осадок
- 2) выпадает желтоватый кристаллический осадок
- 3) образуются черные кубические кристаллы
- 4) образуются бесцветные кристаллы формы октаэдров и тетраэдров
- 5) раствор окрашивается в синий цвет

33. СОЛИ КАКОГО КАТИОНА ОКРАШИВАЮТ ПЛАМЯ В ЖЕЛТЫЙ ЦВЕТ

- 1) Ca^{2+}
- 2) Sr^{2+}
- 3) Ba^{2+}
- 4) Na^+
- 5) K^+

34. КАКИМИ РЕАГЕНТАМИ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ K^+

- 1) $(NH_4)_2S_2O_8$
- 2) $K_3[Fe(CN)_6]$
- 3) $K_4[Fe(CN)_6]$
- 4) $Na_3[Co(NO_2)_6]$
- 5) $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$

35. НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ КАТИОНОВ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ ЯВЛЯЕТСЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОМУ МЕТОДУ. РАЗДЕЛЕНИЕ КАТИОНОВ НА ГРУППЫ В КИСЛОТНО-ОСНОВНОМ МЕТОДЕ ОСНОВАНО НА РАЗЛИЧНОЙ РАСТВОРИМОСТИ

- 1) солей и гидроксидов катионов
- 2) солей, образованных катионами и сильными кислотами
- 3) гидроксидов катионов и их солей, образованных сильными кислотами
- 4) гидроксидов катионов и их солей, образованных слабыми кислотами

Тесты к занятию 4 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов II аналитической группы»

1. Какой из перечисленных реактивов является групповым реагентом II аналитической группы?

- А. раствор калия дихромата;
- В. раствор хлороводородной кислоты;
- С. раствор калия иодида;
- Д. раствор серной кислоты.

Напишите уравнение соответствующих реакций.

2. Какая реакция является наиболее специфичной для катиона ртути(I)?

- А. реакция образования каломели;
- В. реакция восстановления металлической ртути олова(II) хлоридом;
- С. реакция образования ртути(I) сульфата;
- Д. реакция образования ртути(I) иодида;
- Е. реакция образования ртути(I) хромата.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

3. Подберите реагент, избыток которого образует с серебра хлоридом растворимое в воде соединение:

- А. аммония оксалат;
- В. аммония сульфат;
- С. раствор аммиака;
- Д. калия иодид,
- Е. раствор натрия гидроксида.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

4. Укажите, какой из перечисленных реагентов, взятый в избытке, образует со свинца иодидом растворимое комплексное соединение:

- А. раствор аммония гидроксида;
- В. раствор аммония сульфата;
- С. раствор калия дихромата в присутствии солей аммония;
- Д. раствор калия иодида;
- Е. раствор серной кислоты.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

5. Укажите, какой из перечисленных реагентов растворяет свинца сульфат:

- А. аммония оксалат;
- В. аммония сульфат;
- С. насыщенный раствор аммония ацетата;
- Д. калия иодид;
- Е. калия дихромат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

6. Подберите реагент для обнаружения катиона серебра:

- А. калия дихромат;
- В. калия гексагидроксостибат;
- С. олова(II) хлорид;
- Д. натрия и свинца гексанитрокупрат;
- Е. аммония ацетат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

7. Укажите, какой из перечисленных реагентов, взятый в избытке, образует со свинца сульфатом растворимое комплексное соединение:

- А. аммония сульфат;
- В. аммония оксалат;
- С. аммония карбонат;
- Д. раствор серной кислоты;
- Е. раствор натрия гидроксида.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

8. Последовательность обнаружения смеси катионов II группы по систематическому ходу анализа:

- a) Pb^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+}
- b) Pb^{2+} , Hg_2^{2+} , Ag^+
- c) Hg_2^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+
- d) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}
- e) Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+}

9. Осадок содержит серебра хлорид и ртути(II) хлорид. Укажите, каким реагентом необходимо подействовать, чтобы разделить катионы серебра и ртути:

- А. обработать соляной кислотой;
- В. обработать натрия гидроксидом;
- С. обработать горячей водой;
- Д. обработать аммония ацетатом;
- Е. обработать раствором аммиака.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

10. При проведении анализа смеси катионов необходимо отделить катионы II-ой группы. С помощью какого реагента проводят эту операцию?

- а) 2М раствор HCl
- б) 0,2М раствор HCl
- с) 2М раствор H₂SO₄
- д) 3Н раствор NaOH
- е) 0,1Н раствор H₂SO₄

11. Осадок содержит свинца хлорид и ртути(II) хлорид. Укажите, каким реагентом необходимо подействовать, чтобы разделить катионы свинца и ртути(II):

- А. обработать раствором аммония сульфата;
- В. обработать горячей водой;
- С. обработать уксусной кислотой;
- Д. обработать избытком соляной кислоты;
- Е. обработать раствором аммония оксалата.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

12. Антисептическими свойствами обладает катион:

- а) Pb²⁺;
- б) Cd²⁺;
- в) Ag⁺;
- г) Cu²⁺.

13. Белый творожистый осадок образуется при взаимодействии:

- а) Ba(OH)₂ и HNO₃;
- б) AgNO₃ и CaCl₂;
- в) FeCl₃ и NaOH,
- г) CuSO₄ + NaOH.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

14. Катион Hg₂²⁺ образует чёрный осадок с:

- а) KI;
- б) K₂CrO₄;
- в) NaOH;
- г) HCl.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

15. Присутствие следов катионов Pb²⁺ в пищевых продуктах разрушающе действует на витамин С. При осаждении его H₂S в кислой среде образуется осадок:

- а) белого цвета;
- б) чёрного цвета;
- в) жёлтого цвета;
- г) коричневого цвета.

16. Токсичным является катион:

- а) Na⁺;
- б) Ca²⁺;
- в) Pb²⁺;
- г) K⁺.

17. Аналитическим сигналом в реакции взаимодействия нитрата серебра с хлоридом калия является:

- а) выпадение осадка;

- б) свечение раствора;
- в) выделение газа;
- г) обесцвечивание раствора.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

18. Согласно кислотно-основной классификации катионы Ag^+ , Al^{3+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} относятся к:

- а) первой и второй группе;
- б) третьей и пятой группе;
- в) второй и третьей;
- г) второй и четвертой.

19. Чёрный осадок образуется при взаимодействии щёлочи с катионом:

- а) Pb^{2+} ;
- б) Ag^+ ;
- в) Hg_2^{2+} ;
- г) Cu^{2+} .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

20. ГРУППОВОЙ РЕАГЕНТ НА КАТИОНЫ Ag(I) , Hg(I) , Pb(II) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ СХЕМЫ АНАЛИЗА

- 1) H_2S
- 2) NH_3
- 3) H_2O_2
- 4) NaOH
- 5) HCl
- 6) H_2SO_4

21. КАКОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХЛОРИДА СЕРЕБРА С НЕДОСТАТКОМ РАСТВОРА АММИАКА

- 1) растворение осадка
- 2) образование бурого осадка
- 3) образование черного осадка
- 4) образование желтого осадка
- 5) образование белого осадка, который быстро буреет

22. ЧТО НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗБЫТКА ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ СВИНЦА

- 1) выпадает белый аморфный осадок гидроксида свинца
- 2) аналитического эффекта не наблюдается
- 3) выпадает белый кристаллический осадок гидроксида свинца
- 4) выпадает белый осадок гидроксида свинца, который затем растворится
- 5) выпадает желтый осадок оксида свинца

23. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ К ОСАДКУ ХЛОРИДА СЕРЕБРА РАСТВОРА АММИАКА, А ПОТОМ РАСТВОРА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

- 1) осадок хлорида серебра сначала растворяется, а потом выпадает белый осадок
- 2) осадок не растворяется
- 3) белый осадок растворяется, а потом выпадает желтый осадок
- 4) осадок растворяется и больше не выпадает
- 5) осадок сначала растворяется, а потом выпадает бурый осадок

24. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ СЕРЕБРА

- 1) выпадает черный осадок серебра
- 2) выпадает бурый осадок оксида серебра
- 3) выпадает белый осадок гидроксида серебра, который быстро буреет
- 4) раствор окрашивается в желтый цвет
- 5) эффектов не наблюдается

25. ОБНАРУЖЕНИЕ ИОНОВ СВИНЦА ПО РЕАКЦИИ С БИХРОМАТОМ ПРОВОДЯТ В СРЕДЕ _____ КИСЛОТЫ

- 1) соляной
- 2) уксусной
- 3) угольной
- 4) муравьиной
- 5) азотной

26. УКАЖИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ: HgCl_2 (изб.) + NH_4OH

- 1) Hg (метал.)
- 2) $\text{Hg}(\text{OH})_2$
- 3) HgO
- 4) $[\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- 5) $[\text{NH}_2\text{Hg}]\text{Cl}$

27. КАКИЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ХЛОРИДА РТУТИ (I) С РАСТВОРОМ АММИАКА

- 1) Hg_2O
- 2) амидный комплекс ртути и металлическая ртуть
- 3) гидроксид ртути (I)
- 4) аммиачный комплекс ртути
- 5) черный осадок металлической ртути

28. КАКАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ НА КАТИОН СВИНЦА ЯВЛЯЕТСЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ

- 1) реакция с $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 2) реакция с карбонат-ионом
- 3) реакция с KI ("золотой дождь")
- 4) реакция с избытком NaOH
- 5) реакция с сульфид-ионом

29. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ СЕРЕБРА В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НЕОБХОДИМО ПОДЕЙСТВОВАТЬ

- 1) пероксидом водорода
- 2) нитратом калия
- 3) иодидом калия
- 4) гексацианоферратом(III) калия

30. ПРОДУКТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ РТУТИ (I) ДЕЙСТВИЕМ АММИАКА

- 1) $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{NH}_3$
- 2) HCl
- 3) Hg
- 4) HgCl_2
- 5) HgNH_2Cl

31. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ СВИНЦА В УКСУСНОКИСЛОЙ СРЕДЕ НЕОБХОДИМО ПОДЕЙСТВОВАТЬ

- 1) нитратом калия
- 2) концентрированной серной кислотой
- 3) перекисью водорода
- 4) аммиаком
- 5) бихроматом калия

32. ПРОДУКТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ СВИНЦА(II) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

- 1) $\text{Na}_2\text{Pb}(\text{OH})_4$
- 2) PbCrO_4
- 3) Na_2CrO_4



33. ОБНАРУЖЕНИЕ ИОНОВ СВИНЦА РЕАКЦИЕЙ С БИХРОМАТОМ КАЛИЯ ПРОВОДЯТ

1) при недостатке ионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

2) при избытке ионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

3) в присутствии HNO_3

4) в присутствии $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$

5) в присутствии NaOH

34. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ КАТИОНЫ СЕРЕБРА В ЛЕКАРСТВЕННОЙ СУБСТАНЦИИ. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ Ag^+ ?

1) выпадает черный осадок серебра, который растворяется

2) выпадает бурый осадок оксида серебра

3) выпадает белый осадок гидроксида серебра, который буреет

4) раствор окрашивается в желтый цвет, затем буреет

5) раствор окрашивается в черный цвет

35. К ИССЛЕДУЕМОМУ РАСТВОРУ ПРИБАВИЛИ 2М раствор HCl . ПРИ ЭТОМ ОБРАЗОВАЛСЯ БЕЛЫЙ ОСАДОК, КОТОРЫЙ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ПОЛНОСТЬЮ РАСТВОРИЛСЯ. КАКОЙ КАТИОН ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ?

1) Pb^{2+}

2) Ba^{2+}

3) Mg^{2+}

4) Ag^+

5) Hg_2^{2+}

36. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ КАТИОНЫ СВИНЦА. КАКОЙ ОСАДОК ВЫПАДАЕТ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗБЫТКА ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ Pb^{2+} ?

1) белый аморфный осадок гидроксида свинца

2) осадок в данных условиях не выпадает

3) белый кристаллический осадок гидроксида свинца

4) белый осадок гидроксида свинца, который затем растворяется

5) желтый осадок оксида свинца

37. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ ФАРМПРЕПАРАТ «КОЛЛАРГОЛ», СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ СЕРЕБРА, ДЕЙСТВИЕМ HCl . КАКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ХЛОРИДА СЕРЕБРА С ИЗБЫТКОМ РАСТВОРА АММИАКА?

1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

2) $[\text{Ag}_4(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}$

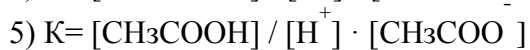
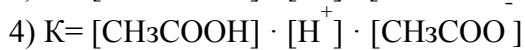
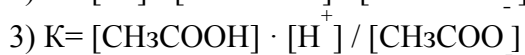
3) AgOH

4) AgNH_2

5) реакция не идет

38. К РАВНОВЕСИЮ, КОТОРОЕ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В РАСТВОРЕ СЛАБОГО ЭЛЕКТРОЛИТА МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ И ИОНАМИ, МОЖНО ПРИМЕНИТЬ ЗАКОН ДЕЙСТВИЯ МАСС И ЗАПИСАТЬ ВЫРАЖЕНИЕ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ. ДЛЯ ДИССОЦИАЦИИ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ИМЕЕТ ВИД:

1) $K = [\text{H}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-] / [\text{CH}_3\text{COOH}]$



39. ДЛЯ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ СТЕПЕНЬ ДИССОЦИАЦИИ ВОЗРАСТАЕТ ПРИ РАЗБАВЛЕНИИ РАСТВОРА. ПРИ ЭТОМ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ СТЕПЕНИ ДИССОЦИАЦИИ ЗАПИСЫВАЕТСЯ В ВИДЕ $\alpha \approx \sqrt{K/C}$

1) температурой раствора

2) концентрацией раствора

3) pH раствора

4) ионной силой раствора

5) активностью ионов раствора

40. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ II-ЕЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ. КАКОЙ РЕАКТИВ ЯВЛЯЕТСЯ ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ ДЛЯ ЭТОЙ ГРУППЫ КАТИОНОВ?

1) 0,1M раствор $H_2SO_4 + C_2H_5OH$

2) 1M раствор $H_2SO_4 + C_2H_5OH$

3) 1M раствор $HCl + C_2H_5OH$

Тесты к занятию 5 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов III аналитической группы»

1. Раствор содержит бария хлорид и кальция хлорид. Укажите, каким реагентом можно разделить катионы бария и кальция:

a) насыщенным раствором натрия карбоната

b) раствором калия дихромата в присутствии ацетат-ионов

c) раствором натрия гидрофосфата

d) раствором аммония оксалата

e) раствором серной кислоты

2. Летучие соли кальция окрашивают бесцветное пламя газовой горелки в:

a) карминово-красный цвет

b) желто-зеленый цвет

c) кирпично-красный цвет

d) фиолетовый цвет

e) желтый цвет

3. Какой реакцией можно открыть катион Ba^{2+} в присутствии катионов Ca^{2+} и Sr^{2+} :

a) с раствором калия гексацианоферрата(II) в присутствии солей аммония

b) с раствором натрия гидрофосфата

c) с раствором калия дихромата в присутствии ацетат-ионов

d) с серной кислотой

e) с раствором натрия карбоната/

4. Летучие соли стронция окрашивают пламя газовой горелки в:

?a) кирпично - красный цвет

?b) желтый цвет

?c) карминово - красный цвет

?d) фиолетовый цвет

?e) зеленовато-желтый цвет

5. Жёлтый осадок с дихроматом калия образует катион:

1) Fe^{3+}

2) Ca^{2+}

3) Ba^{2+} ;

4) Al^{3+} .

6. С выпадением белого осадка протекает реакция между:

- 1) $BaCl_2$ и H_2SO_4 ;
- 2) $BaCl_2$ и K_2CrO_4 ;
- 3) $FeSO_4$ и $K_3[Fe(CN)_6]$;
- 4) Na_2CO_3 и HCl .

Привести эту реакцию

7. Гипсовая вода является реагентом на катион:

- 1) Ba^{2+} ;
- 2) Sr^{2+} ;
- 3) K^+ .
- 4) Na^+ .

Привести уравнение реакции.

8. В карминово-красный цвет окрашивают пламя горелки катионы:

- 1) Ba^{2+} ;
- 2) Sr^{2+} ;
- 3) K^+ ;
- 4) Na^+ .

9. С каким из перечисленных реагентов катион Ba^{2+} образует жёлтый осадок:

- 1) H_2SO_4 ;
- 2) $(NH_4)_2C_2O_4$;
- 3) $K_2Cr_2O_7$;
- 4) Na_2CO_3 .

Привести уравнение данной реакции.

10. Щавелевокислый аммоний образует белый осадок с катионами:

- 1) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} ;
- 2) K^+ , Na^+ , NH_4^+ ;
- 3) Ca^{2+} , Na^+ , K^+ ;
- 4) K^+ , Zn^{2+} , Fe^{3+} .

11. Групповым реагентом на III группу катионов является:

- 1) $(NH_4)_2S$;
- 2) H_2SO_4 ;
- 3) $(NH_4)_2CO_3$;
- 4) HCl .

12. Укажите, какой реакцией можно обнаружить ионы стронция в присутствии ионов кальция:

- 1) реакцией с гипсовой водой;
- 2) реакцией с серной кислотой;
- 3) реакцией с аммония оксалатом;
- 4) реакцией с калия дихроматом;
- 5) реакцией с калия гексацианоферратом(II).

Напишите уравнение соответствующей реакции.

13. Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в желто-зеленый цвет:

- 1) кальций;
- 2) натрий;
- 3) барий;
- 4) стронций;
- 5) калий.

14. Какой из перечисленных реактивов является групповым реагентом III аналитической группы?:

- 1) раствор калия дихромата;
- 2) раствор хлороводородной кислоты;

- 3) раствор калия иодида;
4) раствор серной кислоты.

Напишите уравнение соответствующих реакций.

15. Каким реагентом обнаруживают ион стронция в присутствии иона кальция?

- А. калия хроматом;
В. калия карбонатом;
С. гипсовой водой;
Д. серной кислотой;
Е. аммония оксалатом.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

16. Какие из утверждений верны?

- А) Хромат-ионы и дихромат-ионы являются качественными на катионы Ba^{2+} .
Б) Катионы Ca^{2+} не дают осадков ни с хромат-ионами, ни с дихромат-ионами.

- 1) Верно только А
2) Верно только Б
3) Верны оба утверждения
4) Оба утверждения неверны.

17. Оксалат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ образует белые осадки с группой катионов:

- 1) Na^+ , K^+ ;
2) Ca^{2+} и Ba^{2+} ;
3) NH_4^+ и K^+ ;
4) Zn^{2+} и Al^{3+} .

18. Содержание этого катиона в костях и зубах составляет до 99%, в крови – около 1%. Он влияет на проницаемость клеточных мембран и свёртываемость крови. Это катион:

- 1) K^+ ;
2) Ca^{2+} ;
3) Fe^{3+} ;
4) Na^+ .

19. Какие из утверждений верны?

А) Оксалат аммония качественный реактив на катионы Ca^{2+} и Ba^{2+} .

Б) Растворимость оксалата кальция в воде меньше, чем оксалата бария.

- 1) Верно только А
2) Верно только Б
3) Верны оба утверждения
4) Оба утверждения неверны.

20. Специфической для катиона Ba^{2+} является реакция:

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$;
2) $\text{BaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{BaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
3) $2\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl} + 2\text{HCl}$.
4) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$.

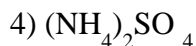
Привести уравнение данной реакции.

21. Какой катион участвует в свёртываемости крови, нормализует возбудимость нервной системы и содержится в костях?

- 1) Ba^{2+} ;
2) Fe^{3+} ;
3) Ca^{2+} ;
4) Li^+ .

22. СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТИОНАМИ И РЕАКТИВАМИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ ДЛЯ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ

Катион	Реактив
1. Ba^{2+}	1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
2. Sr^{2+}	2) NaCl
3. Ca^{2+}	3) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$



23. КАКОЙ ОСАДОК ВЫПАДАЕТ ПЕРВЫМ, ЕСЛИ К РАСТВОРУ, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ ИОНЫ Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} В РАВНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ, ПРИБАВЛЯТЬ РАСТВОР СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- 1) BaSO_4
- 2) SrSO_4
- 3) CaSO_4
- 4) одновременно все соли
- 5) осадок не образуется

24. КАКОЙ ЦВЕТ ИМЕЮТ РАСТВОРЫ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТ КАТИОНЫ III ГРУППЫ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

- 1) желтый
- 2) бурый
- 3) зеленоватый
- 4) голубой
- 5) бесцветный

25. КАКАЯ РЕАКЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАТИОНА КАЛЬЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ

- 1) с оксалатом аммония
- 2) с серной кислотой, микрокристаллоскопическая
- 3) окраска пламени
- 4) с карбонатом аммония
- 5) с хроматом калия

26. ЧЕМ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ III АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГРУППА КАТИОНОВ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

- 1) групповой реагент отсутствует
- 2) образованием малорастворимого осадка с хлороводородной кислотой
- 3) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора аммиака
- 4) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора щелочи
- 5) образованием малорастворимого осадка с серной кислотой

27. КАК РАЗДЕЛИТЬ СМЕСЬ ИОНОВ Ba^{2+} И Pb^{2+}

- 1) прибавить раствор NaOH
- 2) прибавить H_2SO_4 , а потом NaOH
- 3) прибавить $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 4) прибавить KI
- 5) прибавить HCl

28. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ НАСЫЩЕННЫЙ РАСТВОР

- 1) BaSO_4
- 2) SrSO_4
- 3) MgSO_4
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

29. ОСАЖДЕНИЕ КАТИОНОВ СТРОНЦИЯ В ВИДЕ ЕГО СУЛЬФАТА ПРОВОДЯТ

- 1) при охлаждении
- 2) при нагревании
- 3) насыщенным раствором сульфата кальция
- 4) насыщенным раствором сульфата бария
- 5) в присутствии аммиачного буферного раствора

30. ИОНЫ КАЛЬЦИЯ В УКСУСНОКИСЛОЙ СРЕДЕ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ РЕАКЦИЕЙ С

- 1) хлоридом серебра
- 2) нитратом натрия
- 3) оксалатом аммония
- 4) нитратом аммония

31. ОБНАРУЖЕНИЕ ИОНОВ Ba^{2+} ПО РЕАКЦИИ $2BaCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O \rightarrow 2BaCrO_4 + 2KCl + 2HCl$ ПРОВОДЯТ ПРИ pH, РАВНОМ

- 1) 1-3
- 2) 3-5
- 3) 5-6
- 4) 7
- 5) 9-11

32. ХАРАКТЕРНАЯ ФОРМА КРИСТАЛЛОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ Ca^{2+} С СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ В РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРАХ

- 1) октаэдрическая
- 2) тетраэдрическая
- 3) кубическая
- 4) звездчатая
- 5) игольчатая

33. ПРОДУКТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ БАРИЯ ДЕЙСТВИЕМ БИХРОМАТА КАЛИЯ $BaCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O + CH_3COONa \rightarrow$

...

- 1) $BaCr_2O_7$
- 2) $BaCrO_4$
- 3) K_2CrO_4
- 4) $CrCl_3$
- 5) CH_3COOH

34. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ Ba^{2+} , Ca^{2+} и Sr^{2+} . ПРИ ДЕЙСТВИИ ГРУППОВОГО РЕАГЕНТА ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИ ПОЛНОГО ОСАЖДЕНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ НЕОБХОДИМО ПРИБАВИТЬ:

- 1) этиловый спирт
- 2) хлороформ
- 3) гипсовую воду
- 4) минеральную кислоту
- 5) аммиак

35. В НАСЫЩЕННОМ РАСТВОРЕ СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ УСТАНОВИЛОСЬ РАВНОВЕСИЕ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ И ИОНАМИ. КАК ЗАПИСАТЬ ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ РАСТВОРИМОСТИ ДЛЯ $CaSO_4$?

- 1) $PP = [Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}]$
- 2) $PP = [Ca^{2+}]^2 \cdot [SO_4^{2-}]$
- 3) $PP = [Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}]$
- 4) $PP = [Ca^{2+}] / [SO_4^{2-}]$
- 5) $PP = [Ca^{2+}] / [SO_4^{2-}]^2$

Модульное занятие №1
включают тесты к занятию 1-5.

Тесты к занятию 7 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов IV аналитической группы»

1. Щёлочь образует белые осадки со следующей группой катионов:

- 1) Al^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} ;
- 2) Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+}
- 3) Fe^{3+} , Cr^{3+} , K^+ .
- 4) Ca^{2+} , Ba^{2+} , NH_4^+ .

Привести уравнения соответствующих реакций.

2. Какая из перечисленных реакций является реакцией образования «зелени Ринмана»?

- 1) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Co}(\text{NO}_3)_2 = \text{CoZnO}_2 + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{Co}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{Co}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{NO}_2 + 6\text{SO}_2 + \text{O}_2$
- 3) $3\text{FeSO}_4 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
- 4) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{MnS} \downarrow + 2\text{HNO}_3$.

3. Катионы Cr^{3+} и Al^{3+} осаждаются групповым реагентом в виде:

- 1) сульфидов;
- 2) карбонатов;
- 3) гидроксидов;
- 4) сульфатов.

Привести уравнения соответствующих реакций.

4. Катионы Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , Sn^{2+} относятся к:

- 1) первой группе;
- 2) второй группе;
- 3) третьей группе,
- 4) четвертой группе.

5. Из перечисленных ниже веществ подберите групповой реагент для катионов III аналитической группы:

- 1) раствор серной кислоты;
- 2) раствор сульфида аммония в присутствии NH_4OH ;
- 3) раствор гидроксида калия;
- 4) гипсовая вода;

6. Из перечисленных ниже веществ выберите реагент для разделения осадков $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$:

- A. CH_3COOH ;
- B. HCl ;
- C. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
- D. H_2O горячая;
- E. H_2O холодная.

7. Используя кислотно-основную классификацию, укажите, к каким аналитическим группам относятся следующие катионы:

- а) Cr^{3+} ;
- б) Fe^{2+} ;
- в) Ni^{2+} ;
- г) $\text{Sn}(\text{II})$;
- д) $\text{Sb}(\text{V})$;

8. К IV группе катионов по кислотно-основной классификации не относится

- а) Al^{3+}
- б) Pb^{2+}
- в) Zn^{2+}
- г) Cr^{3+}
- д) Sn^{2+}

9. Цвет ZnS

- а) желтый
- б) темно-коричневый
- в) розовый
- г) черный
- д) белый

10. Аналитический эффект при действии группового реагента катионы IV группы

- а) осадок сульфатов белого цвета
- б) осадок хлоридов белого цвета
- в) растворение первоначально образовавшихся осадков гидроксидов
- г) образование осадков гидроксидов, не растворимых в избытке реагента
- д) образование аммиачных комплексов

11. Цвет водного раствора катиона хрома (III):

- а) красный
- б) темно-зеленый
- в) синий
- г) розовый
- д) голубой

12. Катион цинка обнаруживают по реакции с

- а) ализарином
- б) реактивом Несслера
- в) дитизоном
- г) диметилглиоксимом
- д) аммиаком

13. Катион алюминия обнаруживают по реакции с

- а) ализарином
- б) реактивом Несслера
- в) дитизоном
- г) диметилглиоксимом
- д) аммиаком

14. Катион хрома (III) обнаруживают по реакции с

- а) $\text{NaOH}_{\text{недост.}}$
- б) $\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}_2, \text{H}_2\text{SO}_4$
- в) $\text{NaOH}_{\text{изб.}}$
- г) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- д) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

15. Катион олова (II) обнаруживают по реакции с

- а) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3, \text{NaOH}$
- б) $\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}_2, \text{H}_2\text{SO}_4$
- в) $\text{NaOH}_{\text{изб.}}$
- г) NaBiO_3
- д) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

16. Катионы IV группы, обнаружение которых проводят с использованием реакций окисления-восстановления

- а) $\text{Al}^{3+}, \text{Sn}^{2+}$
- б) $\text{Al}^{3+}, \text{Cr}^{3+}$
- в) $\text{Sn}^{2+}, \text{Cr}^{3+}$
- г) $\text{Al}^{3+}, \text{Zn}^{2+}$
- д) $\text{Zn}^{2+}, \text{Cr}^{3+}$

17. Какая реакция не является характерной на катион цинка

- 1) с раствором аммиака
- 2) с сероводородом
- 3) со щелочами
- 4) с ализарином

5) с дитизоном

18. Какая реакция является характерной на катион хрома (iii)

1) со щелочью или с раствором аммиака

2) получение надхромовой кислоты

3) окисление ионов хрома (III) до ионов хромата в щелочной среде

4) окисление ионов хрома (III) до ионов дихромата в кислой среде

5) с сульфид-ионами

19. Какой цвет имеют растворы, которые содержат катионы III группы по кислотно-основной классификации

1) желтый

2) бурый

3) зеленоватый

4) голубой

5) бесцветный

20. Какие катионы мешают определению катиона цинка с $K_4[Fe(CN)_6]$

1) Sn^{2+}

2) Ca^{2+}

3) Fe^{3+}

4) Co^{2+}

5) Al^{3+}

21. С помощью какого реагента можно отделить катионы хрома от алюминия

1) перекисью водорода в аммиачной среде

2) перекисью водорода в кислой среде

3) избытком щелочи, при нагревании

4) избытком аммиака

5) кристаллическим хлоридом аммония при нагревании

22. Указать реагенты, которыми можно обнаружить Zn^{2+}

1) диметилглиоксим

2) дитизон

3) 8-оксихинолин

4) тиоцианат натрия

5) ализарин

23. Укажите группу ионов, которые образуют гидроксокомплексы

1) Co^{3+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}

2) Al^{3+} , Ag^+ , Hg^{2+}

3) Cu^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+}

4) Zn^{2+} , Sn^{2+} , Cr^{3+}

5) Zn^{2+} , Mg^{2+} , Hg^{2+}

24. Чем характеризуется III аналитическая группа катионов по кислотно-основной классификации

1) групповой реагент отсутствует

2) образованием малорастворимого осадка с хлороводородной кислотой

3) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора аммиака

4) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора щелочи

5) образованием малорастворимого осадка с серной кислотой

25. Какой цвет имеют соединения хрома (III) в щелочной среде

1) бесцветный

2) зеленый

3) серый

4) желтый

5) синий

26. Какой катион IV группы мешает определению катиона цинка с дитизоном

1) Cr^{3+}

2) As^{3+}

3) Al^{3+}

4) Sn

5) ни один не мешает

27. Действием какого реагента можно разделить Al^{3+} и Cr^{3+}

1) кристаллический хлорид аммония после воздействия группового реагента

2) дитизон

3) 8-оксихинолин

4) тиоцианат натрия

5) дифенилкарбазид

28. Для обнаружения ионов алюминия(III) в среде с $\text{pH} = 5$ необходимо подействовать

1) нитратом калия

2) концентрированной серной кислотой

3) 8-оксихинолином

4) пероксидом водорода

5) бихроматом калия

29. Катионы Al^{3+} осаждают 8-оксихинолином при pH , равном

1) 5

2) 6

3) 7

4) 8

5) 9

30. В химико-аналитической лаборатории определяли катионы IV аналитической группы. какой реактив является групповым реагентом для этих катионов?

1) групповой реагент отсутствует

2) 1М раствор H_2SO_4 + 3% раствор H_2O_2

3) 6М раствор NaOH + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

4) 0,2М раствор H_2SO_4 + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

5) 6М раствор NaOH + 3% раствор H_2O_2

31. В лаборатории исследовали растворы со смесями катионов. какой раствор содержит катионы только IV аналитической группы?

1) Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , As^{5+}

2) Ba^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , As^{5+}

3) Bi^{3+} , Hg^{2+} , Cr^{3+} , As^{3+}

4) Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Sb^{5+}

5) Fe^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , As^{5+}

32. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катион алюминия с помощью реакции с ализарином. результатом данной реакции является образование внутрикомплексной соли или «алюминиевого лака». какого цвета данное соединение?

1) бледно-розового

2) ярко-красного

3) ярко-зеленого

4) бледно-красного

5) ярко-желтого

33. В кислой среде ионы As(III) и As(V) восстанавливаются металлическим цинком до $\text{AsH}_3 \uparrow$, который идентифицируют по почернению фильтровальной бумаги. каким реактивом

смачивают фильтровальную бумагу для идентификации газообразного мышьяковистого водорода?

- 1) AgNO_3
- 2) NH_3
- 3) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
- 4) AgNO_2
- 5) Hg_2Cl_2

34. в химико-аналитической лаборатории исследовали раствор, содержащий смесь катионов IV аналитической группы. с помощью какого реактива можно идентифицировать катион Zn^{2+} в присутствии других катионов IV аналитической группы?

- 1) ализарина
- 2) натрия ацетата
- 3) дитизона
- 4) олова (II) хлорида
- 5) кобальта нитрата

35. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор, содержащий соль цинка. при взаимодействии исследуемого раствора с $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ образовался белый осадок двойной соли. в какой среде должна протекать данная реакция?

- 1) сильноокислая
- 2) сильнощелочная
- 3) нейтральная
- 4) слабоокислая
- 5) слабощелочная

36. Для идентификации солей алюминия используют их свойство при прокаливании с $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ образовывать кобальта алюминат. какого цвета данное соединение?

- 1) синего
- 2) красного
- 3) зеленого
- 4) желтого
- 5) фиолетового

37. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катионы олова. в результате определенной реакции выпал белый осадок, который быстро почернел. какой реактив использовался?

- 1) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$
- 2) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$
- 3) AgNO_3
- 4) Hg_2Cl_2
- 5) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

38. В химико-аналитической лаборатории для создания необходимого pH среды использовали ацетатный буферный раствор. какое уравнение нужно применить для расчета pH буферного раствора?

- 1) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg \left(\frac{C_{\text{кислоты}}}{C_{\text{соли}}} \right)$
- 2) $\text{pH} = \text{pK}_a + \lg \left(\frac{C_{\text{кислоты}}}{C_{\text{соли}}} \right)$
- 3) $\text{pH} = \text{pK}_a \cdot \lg \left(\frac{C_{\text{кислоты}}}{C_{\text{соли}}} \right)$
- 4) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg C_{\text{кислоты}}$
- 5) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg C_{\text{соли}}$

39. Одним из часто применяемых буферов является формиатная буферная смесь. из каких компонентов она состоит?

- 1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
- 2) $\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$
- 4) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- 5) $\text{NaOH} + \text{NaCl}$

40. В контрольно-аналитической лаборатории проводят исследование лекарственного вещества, содержащего катионы цинка. какой реактив нужно использовать для идентификации этого катиона?

- 1) дитизон
- 2) сероводород
- 3) ализарин
- 4) аммиак
- 5) щелочь

Тесты к занятию 8 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов V аналитической группы»

1. Используя кислотно-основную классификацию, укажите, к каким аналитическим группам относятся следующие катионы:

- а) Cu^{2+} ;
- б) Fe^{3+} ;
- в) Na^+ ;
- г) Zn^{2+} ;
- д) Pb^{2+} ;

2. К V группе катионов по кислотно-основной классификации относится

- а) Al^{3+}
- б) Pb^{2+}
- в) Fe^{2+}
- г) Cr^{3+}
- д) Sn^{2+}

3. Цвет оксихинолината магния

- а) желтый
- б) темно-коричневый
- в) розовый
- г) желто-зеленый
- д) белый

4. Аналитический эффект при действии группового реагента катионы V группы

- а) осадок сульфатов белого цвета
- б) осадок хлоридов белого цвета
- в) растворение первоначально образовавшихся осадков гидроксидов
- г) образование осадков гидроксидов, не растворимых в избытке реагента
- д) образование аммиачных комплексов

5. Катион V группы, образующий гидроксид коричневого цвета

- а) Fe^{2+}
- б) Mg^{2+}
- в) Fe^{3+}
- г) Mn^{2+}
- д) Bi^{3+}

6. Катион V группы, образующий гидроксид зеленоватого цвета

- а) Fe^{2+}
- б) Mg^{2+}
- в) Fe^{3+}
- г) Mn^{2+}
- д) Bi^{3+}

7. Катион железа(II) обнаруживают по реакции с

- а) NaOH
- б) $K_4[Fe(CN)_6]$
- в) $K_3[Fe(CN)_6]$
- г) NaBiO₃
- д) NH_4NCS

8. Катион марганца (II) обнаруживают по реакции с

- а) NaOH
- б) $K_4[Fe(CN)_6]$
- в) $K_3[Fe(CN)_6]$
- г) NaBiO₃
- д) NH_4NCS

9. Цвет соединения Fe_2S_3

- а) желтый
- б) черный
- в) розовый
- г) синий
- д) белый

10. Реакцию на катион магния с Na_2HPO_4 проводят в

- а) кислой среде
- б) нейтральной среде
- в) щелочной среде
- г) в среде аммиачного буферного раствора
- д) в среде ацетатного буферного раствора

11. Катион Fe^{3+} образует тёмно-синий осадок с:

- 1) NaOH;
- 2) CH_3COONa ;
- 3) $K_4[Fe(CN)_6]$;
- 4) KSCN.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

12. Персульфатом аммония окисляют катион:

- 1) Mn^{2+} ;
- 2) Fe^{2+} ;
- 3) Zn^{2+} ;
- 4) Co^{2+} .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

13. Из перечисленных ниже веществ подберите групповой реагент для катионов V аналитической группы:

- 1) раствор соляной кислоты;
- 2) раствор цинкуранилацетата;
- 3) раствор калия гексагидроксостибата;
- 4) раствор натрия гидроксида;
- 5) группового реагента нет.

14. Реакция образования «берлинской лазури» выражается ионным уравнением:

- 1) $Fe^{3+} + [Fe(CN)_6]^{4-} = Fe_4[Fe(CN)_6]_3$;
- 2) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3 \downarrow$;
- 3) $Fe^{2+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = Fe_3[Fe(CN)_6]_2$;
- 4) $Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$.

15. В состав хлорофилла входит катион:

- 1) Ca^{2+} ;
- 2) K^+ ;
- 3) Mg^{2+} ;
- 4) Ba^{2+} .

16. Раствор окрашивается в кроваво-красный цвет при взаимодействии катиона Fe^{3+} с:

- 1) NaOH ;
- 2) KCNS;
- 3) $K_4[Fe(CN)_6]$;
- 4) $K_3[Fe(CN)_6]$.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

17. Реакция получения «турнбулевой сини» выражается уравнением:

- 1) $Co(NO_3)_2 + Zn(NO_3)_2 = CoZnO_2 + 4NO_2 + O_2$;
- 2) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$;
- 3) $Fe^{2+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = Fe_3[Fe(CN)_6]$;
- 4) $4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] = Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl$.

18. Цвет водного раствора соли $FeCl_3$:

- a) темно-зеленый
- b) синий
- c) зеленый
- d) розовый
- e) желтый.

19. Какая, из указанных реакций, является качественной на ион магния (Mg^{2+}):

- 1) $MgCl_2 + 2KNO_3 = 2KCl + Mg(NO_3)_2$
- 2) $Mg(OH)_2 = MgO + H_2O$
- 3) $MgCl_2 + Na_2HPO_4 + NH_4OH \xrightarrow{NH_4Cl} MgNH_4PO_4 \downarrow + 2NaCl + H_2O$
- 4) $MgCl_2 + Na_2SO_4 = 2NaCl + MgSO_4$

20. Персульфатом аммония окисляют катион:

- 1) Mn^{2+} ;
- 2) Fe^{2+} ;
- 3) Zn^{2+} ;
- 4) Co^{2+} .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

21. Реактивы, с помощью которых можно обнаружить ионы железа (III) в водном растворе, в отсутствии мешающего влияния других ионов

- 1) $K_3[Fe(CN)_6]$
- 2) $K_4[Fe(CN)_6]$
- 3) $(NH_4)_2SO_4$
- 4) NH_4SCN
- 5) KI
- 6) $KMnO_4 + H_2SO_4$

22. Реактивы, с помощью которых можно обнаружить ионы железа (II) в водном растворе, в отсутствии мешающего влияния других ионов

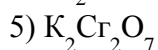
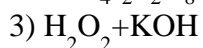
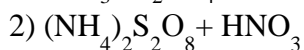
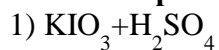
- 1) $K_3[Fe(CN)_6]$
- 2) $K_4[Fe(CN)_6]$
- 3) $(NH_4)_2SO_4$
- 4) NH_4SCN
- 5) KI
- 6) $KMnO_4 + H_2SO_4$

23. Гидроксиды каких катионов V аналитической группы по кислотно-основной классификации быстро окисляются кислородом воздуха

- 1) марганца (II)
- 2) марганца (II) и железа (II)
- 3) железа (II)
- 4) железа (III)

5) марганца (IV)

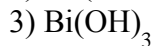
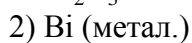
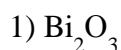
24. Какие реагенты используются для определения катиона марганца (II)



25. какие лиганды образуют с ионом Fe^{3+} комплексы темно-красного цвета



26. Укажите продукты реакции: $\text{BiCl}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ (изб.)



27. В какой среде проходит реакция на магний с гидрофосфатом натрия

1) в нейтральной

2) в щелочной

3) в присутствии аммиачного буфера

4) в присутствии ацетатного буфера

5) в кислой

28. Какими реагентами можно обнаружить Fe^{3+}

1) дитизон

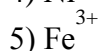
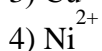
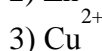
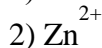
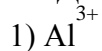
2) 8-оксихинолин

3) тиоцианат натрия

4) диметилглиоксим

5) ализарин.

29. Для открытия каких ионов используют тиоцианат натрия



30. Обнаружение ионов магния по реакции



1) 1

2) 5

3) 7

4) 9

5) 12

31. Реакцию осаждения MgNH_4PO_4 проводят

1) при pH = 9

2) при pH < 7

- 3) при нагревании
- 4) в присутствии NH_4Cl
- 5) в присутствии ионов Ca^{2+}

32. Для обнаружения железа(II) в кислой среде необходимо подействовать

- 1) гексацианоферратом(III) калия
- 2) гексацианоферратом(II) калия
- 3) роданидом аммония
- 4) карбонатом натрия
- 5) концентрированной серной кислотой

33. Для обнаружения ионов железа (III) в кислой среде можно подействовать

- 1) пероксидом водорода
- 2) концентрированной серной кислотой
- 3) гексацианоферратом(II) калия
- 4) гексацианоферратом(III) калия
- 5) бихроматом калия
- 6) роданидом аммония

34. реакцию обнаружения ионов $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ проводят при pH, равном

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 9
- 5) 12

35. Для обнаружения ионов висмута(III) в щелочной (NaOH) среде необходимо подействовать

- 1) концентрированной серной кислотой
- 2) станнатом(II) натрия
- 3) гексацианоферратом(III) калия
- 4) бихроматом калия
- 5) нитратом калия

36. в химико-аналитической лаборатории необходимо провести анализ раствора, содержащего катионы V аналитической группы. какой реактив является групповым реагентом для этих катионов?

- 1) групповой реагент отсутствует
- 2) концентрированный раствор соляной кислоты
- 3) концентрированный раствор аммиака
- 4) концентрированный раствор гидроксида натрия
- 5) концентрированный раствор серной кислоты

37. в систематическом ходе анализа раствора, содержащего катионы Fe^{3+} , Mg^{2+} , Bi^{3+} , $\text{Sb}(\text{III})$ и $\text{Sb}(\text{V})$, на него подействовали раствором натрия гидроксида, вследствие чего выпали осадки соответствующих гидроксидов. какой катион после этого можно отделить действием хлорида аммония?

- 1) Mg^{2+}
- 2) $\text{Sb}(\text{III})$
- 3) Fe^{3+}
- 4) Bi^{3+}
- 5) $\text{Sb}(\text{V})$

38. В химико-аналитической лаборатории вследствие гидролиза солей висмута, сурьмы (III) и сурьмы (V) образовались белые осадки основных солей $\text{SbOCl}\downarrow$, $\text{SbO}_2\text{Cl}\downarrow$, $\text{BiONO}_3\downarrow$. в чем можно растворить образовавшиеся соли?

- 1) щелочь
- 2) аммиак
- 3) спирт

- 4) ацетон
- 5) кислота

39. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катион магния с помощью реакции с натрия гидрофосфатом. какой аналитический эффект наблюдается при этом

- 1) окрашивание раствора в желтый цвет
- 2) выпадение белого кристаллического осадка
- 3) выпадение желтого кристаллического осадка
- 4) окрашивание раствора в красный цвет
- 5) окрашивание раствора в фиолетовый цвет

40. Катионы железа (II), (III) образуют с сульфосалициловой кислотой комплексы различного цвета в зависимости от pH раствора. какого цвета комплекс образуется при pH = 1,8 – 2,5?

- 1) красного
- 2) синего
- 3) фиолетового
- 4) белого
- 5) оранжевого

Тесты к занятию 8 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов VI аналитической группы»

1. Используя кислотно-основную классификацию, укажите, к каким аналитическим группам относятся следующие катионы:

- а) K^+ ;
- б) Ca^{2+} ;
- в) Ag^+ ;
- г) Mn^{2+} ;
- д) Cd^{2+} ;

2. К VI группе катионов по кислотно-основной классификации относится

- а) Ni^{2+}
- б) Pb^{2+}
- в) Sn^{4+}
- г) Cr^{3+}
- д) Fe^{3+}

3. Цвет продукта, образованного катионом никеля(II) с групповым реагентом в водном растворе

- а) интенсивно синий
- б) бесцветный
- в) голубой
- г) желто-зеленый
- д) белый

4. Цвет водного раствора соли кобальта(II)

- а) синий
- б) розовый
- в) голубой
- г) темно-зеленый
- д) белый

5. Катион VI группы, не вступающий в реакции окисления-восстановления

- а) Co^{2+}
- б) Hg^{2+}
- в) Ni^{2+}
- г) Cd^{2+}
- д) Cu^{2+}

6. Катион меди(II) обнаруживают по реакции с

- а) $K_4[Fe(CN)_6]$
- б) $NH_3 \cdot H_2O_{изб.}$
- в) $NaBiO_3$
- г) H_2S
- д) $Na_2S_2O_3$

7. Цвет диметилглиоксимата никеля

- а) красный
- б) бурый
- в) голубой
- г) черный
- д) белый

8. Катион ртути (II) обнаруживают по реакции с

- а) KI
- б) H_2S
- в) $K_3[Fe(CN)_6]$
- г) $Na_2S_2O_3$
- д) Na_2HPO_4

9. Катион VI группы, который можно обнаружить только по систематическому ходу анализа

- а) Co^{2+}
- б) Hg^{2+}
- в) Ni^{2+}
- г) Cd^{2+}
- д) Cu^{2+}

10. Интенсивно-синюю окраску имеет аммиакат

- а) $[Co(NH_3)_6]^{2+}$
- б) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$
- в) $[Hg(NH_3)_4]^{2+}$
- г) $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$
- д) $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$

11. Реактив Чугаева это реагент на катион:

- 1) Al^{3+} ;
- 2) Co^{2+} ;
- 3) Ni^{2+} ;
- 4) Fe^{3+} .

12. Обнаружению Ni^{2+} с диметилглиоксимом мешает катион:

- а) Ca^{2+}
- б) Cd^{2+}
- в) Mn^{2+}
- д) Fe^{2+}
- е) Hg^{2+}

13. Краткому ионному уравнению $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$ соответствует взаимодействие пары веществ:

- а) $CuSO_4 + NaOH$;
- б) $CuSO_4 + NH_3$;
- в) $CuCl_2 + H_2S$;
- г) $CuCl_2 + NH_4OH$.

14. Реакция среды в растворе сульфата меди (II), потому что.....

15. Катион Cu^{+2} с раствором аммиака образует осадок:

- а) красный;
- б) сине-зелёный;
- в) голубой;
- г) желтый.

16. Токсичным является катион:

- а) Cd^{2+} ;
- б) Mg^{2+} ;
- в) Ag^+ ;
- г) K^+ .

17. Осадок голубого цвета образуется в результате реакции между:

- а) CuO и H_2SO_4 ;
- б) CuCl_2 и AgNO_3 ;
- в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и NaOH ;
- г) CuCl_2 и KI .

18. КАКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИМЕЮТ ГИДРОКСИДЫ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

- 1) амфотерные, растворимые в избытке щелочей
- 2) нерастворимые в избытке щелочей
- 3) нерастворимые в избытке аммиака
- 4) растворимые в воде
- 5) образуют аммиакаты, которые растворимы в воде

19. КАКИЕ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ В РАСТВОРЕ БЕСЦВЕТНЫ

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) Cu^{2+} и Co^{2+}

20. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ, ЕСЛИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ТИОЦИАНАТА АММОНИЯ И АМИЛОВОГО СПИРТА ОБРАЗУЕТСЯ КОЛЬЦО, ОКРАШЕННОЕ В СИНЕ-ГОЛУБОЙ ЦВЕТ

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) Ni^{2+} и Hg^{2+}

21. ДЕЙСТВИЕМ КАКОГО РЕАГЕНТА МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ Ni^{2+} И Hg^{2+}

- 1) дитизон
- 2) 8-оксихинолин
- 3) ализарин
- 4) диметилглиоксим
- 5) тиоцианат натрия

22. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОКРАШИВАЕТ РАСТВОР В СИНИЙ ЦВЕТ

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) нет правильного ответа

23. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ, ЕСЛИ ПРИ ДЕЙСТВИИ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО РАСТВОРА АММИАКА ИССЛЕДУЕМЫЙ РАСТВОР СТАНОВИТСЯ ЯРКО-СИНЕГО ЦВЕТА

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}

- 4) Hg^{2+}
5) Ni^{2+} и Hg^{2+}

23. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ОПРЕДЕЛЯЛИ КАТИОНЫ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ. КАКОЙ РЕАКТИВ ЯВЛЯЕТСЯ ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ ДЛЯ ЭТИХ КАТИОНОВ?

- 1) концентрированный раствор аммиака
- 2) концентрированный раствор соляной кислоты
- 3) концентрированный раствор натрия гидроксида
- 4) концентрированный раствор серной кислоты
- 5) групповой реагент отсутствует

24. В ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОРЫ СО СМЕСЯМИ КАТИОНОВ. КАКОЙ РАСТВОР СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ ТОЛЬКО VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ?

- 1) Ca^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+}
- 2) Cr^{3+} , Pb^{2+} , Mg^{2+} , Ni^{2+}
- 3) Zn^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ba^{2+}
- 4) Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+}
- 5) Ag^+ , Hg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+}

25. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР СО СМЕСЬЮ КАТИОНОВ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ, ДОБАВЛЯЯ К НЕМУ РАСТВОР NaOH . ПРИ ЭТОМ ОБРАЗОВАЛСЯ ОСАДОК ЗЕЛЕНОВОГО ЦВЕТА. О ПРИСУТСТВИИ КАКОГО КАТИОНА СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ ДАННАЯ РЕАКЦИЯ?

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cr^{3+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Cu^{2+}
- 5) Mg^{2+}

26. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР СО СМЕСЬЮ КАТИОНОВ. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ, ЕСЛИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ТИОЦИАНАТА АММОНИЯ И АМИЛОВОГО СПИРТА ОБРАЗУЕТСЯ КОЛЬЦО, ОКРАШЕННОЕ В СИНИЙ ЦВЕТ?

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) Cr^{3+}

27. НА РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ Hg^{2+} , ПОДЕЙСТВОВАЛИ НЕИЗВЕСТНЫМ РЕАКТИВОМ. ПРИ ЭТОМ ВЫПАЛ БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК, КОТОРЫЙ ЗАТЕМ ПОЧЕРНЕЛ. КАКОЙ РЕАКТИВ ИСПОЛЬЗОВАЛСЯ В ДАННОЙ РЕАКЦИИ?

- 1) калия йодид
- 2) олова (II) хлорид
- 3) аммония тиоцианата
- 4) натрия тиосульфат
- 5) натрия гидроксид

28. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ КАТИОН РТУТИ (II) ПРИ ПОМОЩИ РАСТВОРА КАЛИЯ ЙОДИДА. ОСАДОК КАКОГО ЦВЕТА ВЫПАДАЕТ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭТОГО РЕАКТИВА?

- 1) сине-зеленого
- 2) желто-оранжевого
- 3) красно-бурого
- 4) сине-фиолетового
- 5) оранжево-красного

29. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР СО СМЕСЬЮ КАТИОНОВ. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАКОГО КАТИОНА ИСПОЛЬЗУЮТ ДИМЕТИЛГЛИОКСИМ (РЕАКТИВ ЧУГАЕВА)?

- 1) Hg^{2+}
- 2) Zn^{2+}
- 3) Cu^{2+}
- 4) Ni^{2+}
- 5) Fe^{3+}

30. В СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ХОДЕ АНАЛИЗА КАТИОНОВ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ НЕОБХОДИМО РАЗДЕЛИТЬ КАТИОНЫ Ni^{2+} И Hg^{2+} . С ПОМОЩЬЮ КАКОГО РЕАГЕНТА ЭТО МОЖНО СДЕЛАТЬ

- 1) дитизона
- 2) 8-оксихинолина
- 3) ализарина
- 4) диметилглиоксима
- 5) аммония персульфата

31. КОМПЛЕКСНЫЕ ИОНЫ ДИССОЦИИРУЮТ В РАСТВОРАХ. ЗАРЯДЫ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНОВ ЗАВИСЯТ ОТ ЗАРЯДОВ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ И ЛИГАНДОВ И РАВНЫХ ИХ

- 1) сумме
- 2) разности
- 3) произведению
- 4) отношению

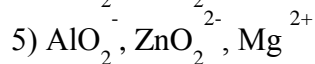
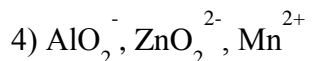
32. КОНСТАНТА ДИССОЦИАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ИОНА МОЖЕТ БЫТЬ ОХАРАКТЕРИЗОВАНА ВЕЛИЧИНОЙ КОНСТАНТЫ НЕСТОЙКОСТИ. КАК СВЯЗАНЫ МЕЖДУ СОБОЙ КОНСТАНТА НЕСТОЙКОСТИ И КОНСТАНТА УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСА

- 1) $K_{\text{нест}} = 100 / K_{\text{устойчивости}}$
- 2) $K_{\text{нест}} = 1 / K_{\text{устойчивости}}$
- 3) $K_{\text{нест}} = K_{\text{устойчивости}}$
- 4) $K_{\text{нест}} = K_{\text{устойчивости}} / \alpha$
- 5) $K_{\text{нест}} = 10 * K_{\text{устойчивости}}$

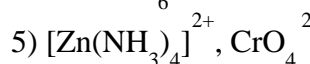
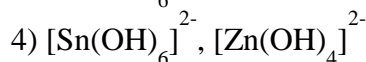
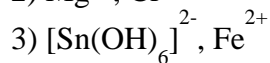
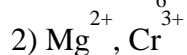
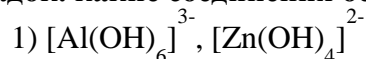
Тесты к занятию 9 по теме: «Качественный анализ смеси катионов IV - VI групп»

1. При действии избытка щелочи на раствор, который содержит катионы IV и V групп образовался белый осадок. какие катионы останутся в растворе

- 1) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+}
- 2) AlO_2^- , CrO_2^{2-} , ZnO_2^{2-}
- 3) Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}



2. При действии группового реагента v группы на смесь катионов iv и v групп образовался бурый осадок. какие соединения остались в растворе



3. ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ КАЛИЯ И КОБАЛЬТА(II) В УКСУСНОКИСЛОЙ СРЕДЕ НЕОБХОДИМО ПОДЕЙСТВОВАТЬ

1) перексидом водорода

2) нитритом калия

3) нитритом натрия

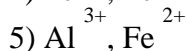
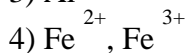
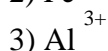
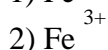
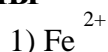
4) нитратом натрия

5) нитратом калия

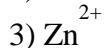
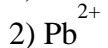
4. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ Co^{2+} В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ Fe^{3+} РЕАКТИВОМ NH_4SCN НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ



5. В СМЕСИ Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} ДЕЙСТВИЕМ 1,10-ФЕНАНТРОЛИНА МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ КАТИОНЫ



6. КАТИОН, КОТОРЫЙ МОЖНО ОТДЕЛИТЬ В ВИДЕ ГИДРОКСИДА ИЗ СМЕСИ ИОНОВ Al^{3+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗБЫТКА NaOH



7. ДЛЯ ПОЛНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ИОНОВ $\text{Zn}(\text{II})$ ОТ ИОНОВ $\text{Al}(\text{III})$ С ПОМОЩЬЮ РЕАКЦИИ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$ НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ

1) нагревание

2) охлаждение

3) избыток NH_3

4) повышение концентрации ионов OH^-

5) повышение концентрации ионов H^+

8. ПРИ ДОБАВЛЕНИИ NaOH К РАСТВОРУ, СОДЕРЖАЩЕМУ КАТИОНЫ NH_4^+ , K^+ , Al^{3+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} ОСАДКА НЕ ОБРАЗУЮТ ИОНЫ

- 1) Ba^{2+}
- 2) NH_4^+
- 3) Al^{3+}
- 4) Ca^{2+}
- 5) K^+

9. ОБНАРУЖЕНИЮ ИОНОВ Zn^{2+} ГЕКСАЦИАНОФЕРРАТОМ(II) КАЛИЯ МЕШАЮТ КАТИОНЫ

- 1) аммония
- 2) кальция(II)
- 3) железа (II)
- 4) хрома(III)
- 5) марганца(II)

10. НА ОПРЕДЕЛЕННОЙ СТАДИИ АНАЛИЗА СМЕСИ КАТИОНОВ НЕОБХОДИМО ОТДЕЛИТЬ КАТИОНЫ IV АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОТ КАТИОНОВ IV – VI ГРУПП. С ПОМОЩЬЮ КАКОГО РЕАГЕНТА ЭТО ПРОВОДЯТ?

- 1) 0,5 М раствор NaOH, 30-% раствор H_2O_2
- 2) 6 М раствор NaOH, 30-% раствор H_2O_2
- 3) 6 М раствор H_2SO_4 , 3-% раствор H_2O_2
- 4) 0,1 М раствор H_2SO_4 , 30-% раствор H_2O_2
- 5) 6 М раствор NaOH, 3-% раствор H_2O_2

11. НА ОПРЕДЕЛЕННОЙ СТАДИИ АНАЛИЗА СМЕСИ КАТИОНОВ НЕОБХОДИМО ОТДЕЛИТЬ КАТИОНЫ Sb(V) ОТ ДРУГИХ КАТИОНОВ V И VI АНАЛИТИЧЕСКИХ ГРУПП. ДЕЙСТВИЕМ КАКОГО РЕАГЕНТА ЭТО ОСУЩЕСТВЛЯЮТ?

- 1) HNO_3 с H_2O_2
- 2) NaOH с H_2O_2
- 3) H_2SO_4 с H_2O_2
- 4) HCl с H_2O_2
- 5) CH_3COOH с H_2O_2

12. К VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ ОТНОСЯТСЯ Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} И Ni^{2+} . КАКИЕ ИЗ ЭТИХ КАТИОНОВ В СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ХОДЕ АНАЛИЗА МОЖНО ОТДЕЛИТЬ С ПОМОЩЬЮ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА?

- 1) Cu^{2+} и Co^{2+}
- 2) Ni^{2+} и Hg^{2+}
- 3) Hg^{2+} и Cu^{2+}
- 4) Co^{2+} и Hg^{2+}
- 5) Cu^{2+} и Ni^{2+}

13. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА СМЕСИ КАТИОНОВ К ИСПЫТУЕМОМУ РАСТВОРУ ПРИБАВИЛИ ИЗБЫТОК КОНЦЕНТРИРОВАННОГО РАСТВОРА $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. КАТИОНЫ КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИ ЭТОМ ОСАЖДАЮТСЯ?

- 1) II
- 2) III
- 3) IV
- 4) V
- 5) VI

14. К VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ ОТНОСЯТСЯ КАТИОНЫ Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} И Ni^{2+} , ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ ДЛЯ КОТОРЫХ ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦ. РАСТВОР АММИАКА. КАКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ГРУППОВОГО РЕАГЕНТА НА КАТИОНЫ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ?

- 1) амфотерные гидроксиды
- 2) гидроксиды, не растворимые в избытке щелочей
- 3) гидроксиды, не растворимые в избытке аммиака
- 4) аммиакаты, которые растворяются в воде
- 5) аммиакаты, которые не растворяются в воде

15. ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ КАТИОНОВ V-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ РАСТВОР АММИАКА. КАКИЕ ПРОДУКТЫ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ИЗБЫТКА NH_4OH К РАСТВОРУ BiCl_3 ?

- 1) Bi_2O_3
- 2) Bi (метал.)
- 3) $\text{Bi}(\text{OH})_3$
- 4) $[\text{Bi}(\text{OH})_6]^{3-}$
- 5) BiOCl

16. В КОНТРОЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОВОДЯТ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА, СОДЕРЖАЩЕГО КАТИОНЫ ЦИНКА. КАКОЙ РЕАКТИВ НУЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЭТОГО КАТИОНА?

- 1) дитизон
- 2) сероводород
- 3) ализарин
- 4) аммиак
- 5) щелочь

17. КАТИОН МАРГАНЦА (II) ОТНОСИТСЯ К V-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ. КАКИЕ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕАГЕНТОВ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТОГО КАТИОНА В СЛУЧАЕ ЕГО ПРИСУТСТВИЯ В ЛЕКАРСТВЕННОМ ВЕЩЕСТВЕ?

- 1) $\text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{HNO}_3$
- 3) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH}$
- 4) K_2CrO_4
- 5) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

18. КАТИОН ХРОМА (III) ОТНОСИТСЯ К ЧЕТВЕРТОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ. КАКАЯ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕАКЦИЙ ХАРАКТЕРНА ДЛЯ ЭТОГО КАТИОНА?

- 1) с щелочью или раствором аммиака
- 2) образование надхромовой кислоты
- 3) окисление до хромата в щелочной среде
- 4) окисление до дихромата в щелочной среде
- 5) с сульфид-ионами

19. БОЛЬШИНСТВО КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОКРАШЕНЫ И ОБРАЗУЮТ ОКРАШЕННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. КАКИЕ КАТИОНЫ ЭТОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ИМЕЮТ НЕОКРАШЕННЫЕ РАСТВОРЫ?

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+} и Hg^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) Cu^{2+} и Co^{2+}

20. ХИМИК ПРОВОДИТ ИДЕНТИФИКАЦИЮ КАТИОНОВ Fe^{3+} С ПОМОЩЬЮ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ. КАКИЕ ЛИГАНДЫ ОБРАЗУЮТ С КАТИОНАМИ Fe^{3+} КОМПЛЕКСЫ ТЕМНО-КРАСНОГО ЦВЕТА?

- 1) NH_3
- 2) OH^-
- 3) NCS^-
- 4) CN^-
- 5) I^-

21. В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОВОДЯТ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРА НА СОДЕРЖАНИЕ КАТИОНОВ Zn^{2+} С ПОМОЩЬЮ РАСТВОРА $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. КАКОЙ КАТИОН МЕШАЕТ ИДЕНТИФИКАЦИИ Zn^{2+} С ЭТИМ РЕАГЕНТОМ?

- 1) Sn^{2+}
- 2) Ca^{2+}
- 3) Fe^{3+}
- 4) Co^{2+}
- 5) Pb^{2+}

22. ДЛЯ КАТИОНОВ МАГНИЯ ХАРАКТЕРНОЙ ЯВЛЯЕТСЯ РЕАКЦИЯ С НАТРИЯ ГИДРОФОСФАТОМ. В КАКОЙ СРЕДЕ ПРОТЕКАЕТ ЭТА РЕАКЦИЯ?

- 1) в нейтральной
- 2) в сильно щелочной
- 3) в присутствии аммиачного буфера
- 4) в присутствии ацетатного буфера
- 5) в сильно кислой

23. Укажите внутреннюю сферу комплекса $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$:

- A. $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$;
- B. OH^- ;
- C. Zn^{2+} ;
- D. Na^+ ;
- E. $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{4-}$.

24. Укажите внешнюю сферу комплекса $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$:

- A. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$;
- B. NH_3 ;
- C. Co^{3+} ;
- D. Cl^- ;
- E. H^+ .

25. Укажите внешнюю сферу комплекса $[\text{Ni}(\text{OC}(\text{NH}_2)_2)_6]\text{I}_2$:

- A. Ni^{2+} ;
- B. $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$;
- C. $[\text{Ni}(\text{OC}(\text{NH}_2)_2)_6]^{2+}$;
- D. NH_2 ;
- E. Г.

Тесты к занятию 10 по теме: «Качественный анализ смеси катионов I - VI групп»

1. Укажите металл-комплексообразователь в комплексе $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$:

- A. Cl^- ;
- B. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$;
- C. N;
- D. NH_3 ;
- E. Ag^+ .

2. Укажите координационное число центрального атома в комплексе $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

- A. 2;
- B. 3;
- C. 4;
- D. 5;
- E. 6.

3. Укажите лиганды в комплексе $K_2[Pb(CH_3COO)_4]$:

- A. Pb^{2+} ;
- B. CH_3COO^- ;
- C. $[Pb(CH_3COO)_4]^{2-}$;
- D. K^+ ;
- E. COO^- .

4. Укажите внешнюю сферу комплекса $[Ni(OC(NH_2)_2)_6]I_2$:

- A. Ni^{2+} ;
- B. $OC(NH_2)_2$;
- C. $[Ni(OC(NH_2)_2)_6]^{2+}$;
- D. NH_2 ;
- E. Г.

5. Укажите внутреннюю сферу комплекса $Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$:

- A. Cu^{2+} ;
- B. Na^+ ;
- C. $[Cu(NO_2)_6]^{4-}$;
- D. NO_2^- ;
- E. Pb^{2+} .

6. Укажите координационное число центрального атома в комплексе $Na[Ag(S_2O_3)]$:

- A. 1;
- B. 2;
- C. 3;
- D. 4;
- E. 5.

7. Укажите центральный атом–комплексобразователь в комплексе $K_2[PbI_4]$:

- A. $[PbI_4]^{2-}$;
- B. Г;
- C. Pb^{2+} ;
- D. K^+ ;
- E. Ag^+ .

8. Укажите лиганды в комплексе $K_4[Hg(SO_3)_3]$:

- A. K^+ ;
- B. Hg^{2+} ;
- C. SO_3^{2-} ;
- D. $[Hg(SO_3)_3]^{4-}$;
- E. $[Hg(SO_3)_3]^{2-}$.

9. Укажите внутреннюю сферу комплекса $Na_2[Zn(OH)_4]$:

- A. $[Zn(OH)_4]^{2-}$;
- B. OH^- ;
- C. Zn^{2+} ;
- D. Na^+ ;
- E. $[Zn(OH)_4]^{4-}$.

10. Укажите внешнюю сферу комплекса $[Co(NH_3)_6]Cl_3$:

- A. $[Co(NH_3)_6]^{3+}$;
- B. NH_3 ;
- C. Co^{3+} ;
- D. Cl^- ;
- E. H^+ .

«Тесты к занятию 11 по теме: «Реакции и анализ смеси анионов I аналитической группы»

1. С помощью каких реактивов можно идентифицировать сульфит-ионы:

- A. минеральные кислоты;
- B. калия перманганат в разбавленной серной кислоте;
- C. калия иодид;
- D. борная кислота.

2. Укажите реактивы для обнаружения тиосульфат-ионов:

- A. серебра нитрат;
- B. дифениламин;
- C. минеральные кислоты;
- D. реактив Грисса.

3. С помощью каких реактивов можно обнаружить оксалат-ионы:

- A. серебра нитрат в разбавленной азотной кислоте;
- B. бария хлорид;
- C. дифениламин;
- D. калия перманганат в разбавленной серной кислоте?

4. Укажите реактивы для обнаружения карбонат-ионов:

- A. этанол;
- B. бария хлорид;
- C. антипирин;
- D. сильные кислоты.

5. Укажите специфические реагенты для тетраборат-ионов:

- A. бария хлорид;
- B. серебра нитрат;
- C. серная кислота;
- D. этанол + концентрированная серная кислота.

6. Укажите реагенты для обнаружения фосфат-ионов:

- A. бария хлорид;
- B. серебра нитрат;
- C. магния и аммония хлориды в присутствии аммиака;
- D. аммония молибдат.

7. К первой и второй группам анионов относятся:

- а) CO_3^{2-} , PO_4^{2-} , Cl^- ;
- б) SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- ;
- в) Cl^- , Br^- , NO_2^- .
- г) Cl^- , Br^- , NO_3^- .

8. Укажите анионы, осаждаемые раствором бария хлорида:

- а) ацетат-ион;
- б) нитрит-ион;
- в) хлорид-ион;
- г) тиоцианат-ион.

9. Реактивом на сульфат-ионы является

- а) гидроксид натрия;
- б) хлорид бария_(р-р);
- в) нитрат серебра;
- г) гидроксид аммония.

10. С молибдатом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ в азотнокислой среде образует жёлтый кристаллический осадок анион:

- а) CO_3^{2-} ;
- б) PO_4^{3-} ;
- в) SO_4^{2-} ;

г) NO_3^- .

11. Групповым реагентом на анионы первой группы является катион:

- а) Ba^{2+} ;
- б) Ag^+ ;
- в) K^+ ;
- г) Na^+ .

12. Карбонат-ион обнаруживают по реакции с:

- а) AgNO_3
- б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- с) HCl
- д) BaCl_2

13. Какая, из указанных реакций, является качественной на фосфат-анион:

- а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{NaOH}$
- б) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaHPO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$

белый

- в) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{RbNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{Rb}_2\text{HPO}_4$

14. Групповым реагентом анионов I аналитической группы является:

- а) Na_2S ;
- б) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$;
- в) группового реагента нет;
- г) BaCl_2 .

15. Реакцию на сульфат-ион проводят в:

- а) кислой среде
- б) среде ацетатного буферного раствора
- с) щелочной среде
- д) нейтральной среде

16. Белые осадки с хлоридом бария образуют анионы:

- а) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} ;
- б) Cl^- , Br^- , I^- ;
- в) NO_2^- , NO_3^- ;
- г) NO_3^- , PO_4^{3-} .

17. Обнаружению ионов CO_3^{2-} и SO_4^{2-} при анализе смеси анионов I группы мешает:

- а) $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$
- б) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- с) PO_4^{3-}

18. Групповым реагентом на анионы CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} является:

- а) AgNO_3 ;
- б) NaCl ;
- в) BaCl_2 ;
- г) HCl .

19. Фосфат-ион относится к анионам:

- а) III группы
- б) I группы
- с) II группы

20. Газообразный продукт образуется в результате реакции между:

- а) CaCO_3 и HCl ;
- б) BaCl_2 и H_2SO_4 ;
- в) AlCl_3 и NaOH ;
- г) FeCl_3 и NaOH .

21. Сульфат-ион относится к анионам:

- а) III группы
- б) I группы

с) II группы.

22. Карбонат-ионы в водном растворе можно обнаружить после добавления кислоты при помощи

- 1) нитрата аммония
- 2) хлорной воды
- 3) сульфида калия
- 4) известковой воды
- 5) аммиачной воды

23. Фосфат-ионы в водном растворе можно обнаружить путем добавления

- 1) роданида калия
- 2) сульфата натрия
- 3) сульфида калия
- 4) аммиачной воды
- 5) хлорида железа (III)

24. Хромат-ионы в уксуснокислой среде можно обнаружить путем добавления

- 1) гидроксида натрия
- 2) бензола
- 3) хлорида свинца
- 4) аммиачной воды
- 5) ацетона

25. Дихромат-ионы в кислой среде можно обнаружить путем действия

- 1) хлорида бария
- 2) бензола
- 3) ацетона
- 4) аммиачной воды
- 5) хлорида железа (II)

26. Действием $\text{BaCl}_2 + \text{HCl}$ обнаруживают

- 1) анионы первой аналитической группы
- 2) анионы-окислители
- 3) анионы-восстановители
- 4) анионы второй аналитической группы
- 5) анионы третьей аналитической группы

27. Какая реакция позволяет открыть SO_3^{2-}

- 1) с хлоридом бария в кислой среде
- 2) с нитратом серебра в разбавленной азотной кислоте
- 3) с Ca(OH)_2
- 4) с KMnO_4 в кислой среде
- 5) с хлоридом магния в аммиачном буфере

28. Сколько существует аналитических групп анионов

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

29. Какие анионы относятся к I аналитической группе анионов

- 1) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-
- 2) Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}
- 3) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- 4) CO_3^{2-} , NO_3^- , S^{2-}
- 5) SO_4^{2-} , S^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

30. Как обнаружить карбонат-ионы в присутствии сульфит-иона

- 1) раствор выпарить и термически разложить сульфит-ион
- 2) предварительно окислить сульфит-ион пероксидом водорода, а потом в кислой среде выделить CO_3^{2-} в виде CO_2 и пропустить его через известковую воду
- 3) добавить KMnO_4 в кислой среде
- 4) восстановить сульфит-ион металлическим цинком в кислой среде, а затем добавить кислоты и выделившийся газ пропустить через известковую воду
- 5) добавить кислоту, а газ, который выделится, пропустить через известковую воду

«Тесты к занятию 12 по теме: «Реакции и анализ смеси анионов II аналитической группы»

1. Укажите реактивы для обнаружения бромат-иона:

- A. дифениламин;
- B. калия иодид в разбавленной серной кислоте;
- C. калия бромид в разбавленной серной кислоте;
- D. этанол.

2. Укажите реагенты для обнаружения иодид-ионов:

- A. сернокислый раствор калия перманганата;
- B. сернокислый раствор калия бромата;
- C. сернокислый раствор железа(III) хлорида;
- D. хлорная вода.

3. С помощью каких реагентов могут быть обнаружены тиоцианат-ионы?

- A. кобальта хлорид;
- B. сильные кислоты;
- C. железа(III) хлорид;
- D. глицерин.

4. Какая из указанных реакций является качественной на хлорид-анион (Cl^-):

- a) $\text{KCl} + \text{NaOH} = \text{KOH} + \text{NaCl}$
- б) $2\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
- в) $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{KNO}_3$
- г) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$.

5. К какой группе анионов относятся SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , S^{2-} , PO_4^{3-} ?

- a) к первой и второй;
- б) ко второй и третьей;
- в) первой и третьей;
- г) первой.

6. Для образования гормонов щитовидной железы необходим анион:

- a) Cl^- ;
- б) I^- ;
- в) Br^- ;
- г) F^- .

7. Нитрат серебра AgNO_3 является реагентом на группу анионов:

- a) Cl^- , Br^- , I^- ;
- б) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} ;
- в) NO_3^- , NO_2^- ;
- г) SO_3^{2-} , PO_4^{3-} .

8. Белый творожистый осадок образуется при взаимодействии:

- a) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HNO_3 ;
- б) AgNO_3 и CaCl_2 ;
- в) FeCl_3 и NaOH ,

г) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$.

9. Аналитическим сигналом в реакции взаимодействия нитрата серебра с хлоридом калия является:

- а) выпадение осадка;
- б) свечение раствора;
- в) выделение газа;
- г) обесцвечивание раствора.

10. Групповой реагент II группы анионов:

- а) соли серебра в 2 н. азотной кислоте
- б) групповой реагент отсутствует
- в) соли бария в нейтральной или слабощелочной среде

11. Количество поваренной соли NaCl в рассоле определяют, используя раствор:

- а) AgNO_3 ;
- б) H_2SO_4 ;
- в) KNO_3 .
- г) HCl .

12. Сульфид-ионы в водном растворе можно обнаружить путем действия

- 1) гидроксида бария
- 2) хлорида магния
- 3) хлористоводородной кислоты
- 4) аммиачной воды
- 5) сульфата меди (II)

13. Иодид-ионы в кислой среде можно обнаружить путем добавления

- 1) сульфата калия
- 2) гидроксида калия
- 3) сульфида калия
- 4) хлорной воды
- 5) аммиачной воды
- 6) хлорида меди (II)

14. Действием $\text{AgNO}_3 + \text{HNO}_3$ обнаруживают анионы

- 1) CrO_4^{2-}
- 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- 3) Cl^-
- 4) I^-
- 5) Br^-

«Тесты к занятию 13 по теме: «Реакции и анализ смеси анионов III аналитической группы»

1. Какие анионы мешают обнаружению нитрат-ионов реакцией с дифениламином?:

- A. тетраборат-ион;
- B. нитрит-ион;
- C. сульфат-ион;
- D. бромат-ион.

2. Дифениламин образует с анионом NO_3^- продукт, имеющий цвет:

- а) красный;
- б) жёлтый;
- в) синий;
- г) бурый.

3. К первой и третьей группе анионов относятся:

- а) CO_3^{2-} , PO_4^{2-} , Cl^- ;
- б) SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- ;
- в) Cl^- , Br^- , NO_2^- ;

г) Cl^- , Br^- , NO_3^- .

4. Обесцвечивание раствора KMnO_4 в кислой среде вызывает анион:

а) NO_3^- ;

б) NO_2^- ;

в) PO_4^{3-} ;

г) SO_4^{2-} .

5. Анион NO_2^- образует с сильными кислотами:

а) газообразные продукты;

б) осадки;

в) окрашенные растворы.

г) комплексные соединения.

6. С реактивом Грисса-Илошвая анион NO_2^- образует продукт:

а) ярко красного цвета;

б) жёлтого цвета;

в) голубого цвета;

г) зеленого цвета.

7. Анионы какой группы не имеют группового реагента:

а) первой;

б) второй;

в) третьей;

г) первой и второй.

8. Реактив Грисса-Илошвая реагент на анион:

а) NO_3^- ;

б) NO_2^- ;

в) PO_4^{3-} ;

г) Cl^- .

9. При взаимодействии аниона NO_2^- с перманганатом калия происходит:

а) выпадение осадка;

б) обесцвечивание раствора KMnO_4 ;

в) выделение газа;

г) свечение раствора.

10. Ацетат-ионы в нейтральной среде можно обнаружить путем действия

1) хлорида железа (II)

2) хлорида железа (III)

3) ацетона

4) аммиачной воды

11. Действием дифениламина в среде концентрированной серной кислоты обнаруживают

1) анионы первой аналитической группы

2) анионы-окислители

3) анионы-восстановители

4) анионы второй аналитической группы

5) анионы третьей аналитической группы

**«Тесты к занятию 14 по теме: «Анализ смеси
анионов I-III аналитических групп»**

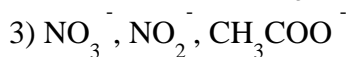
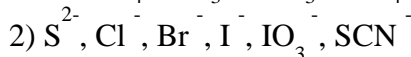
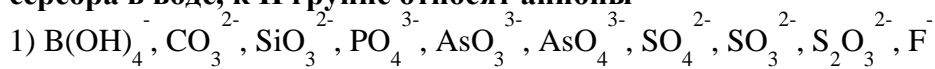
1. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, к I группе относят анионы

1) S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , IO_3^- , SCN^-

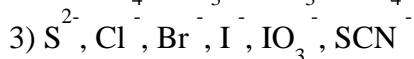
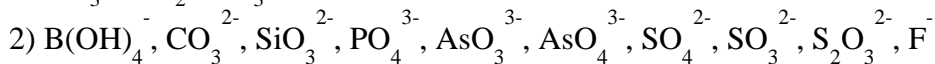
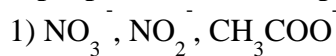
2) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-

3) $\text{B}(\text{OH})^{4-}$, CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, F^-

2. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, к II группе относят анионы



3. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, к III группе относят анионы



4. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, анионы NO_3^- , NO_2^- относят к ___ группе

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

5) 5

5. Сколько существует аналитических групп анионов

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

5) 6.

6. Чем можно обнаружить нитрит-ионы в присутствии нитратов

1) серной кислотой

2) йодидом калия

3) перманганатом калия

4) хлоридом аммония

5) дифениламином

7. Для разделения ионов Cl^- и I^- необходимо добавить

1) $AgNO_3$, а потом $NaOH$

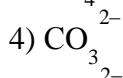
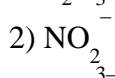
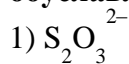
2) $Pb(NO_3)_2$, а потом горячую воду

3) $AgNO_3$, а потом $(NH_4)_2CO_3$

4) бромную воду

5) предложенными реагентами разделить нельзя

8. После добавления к подкисленному исследуемому раствору йодида калия наблюдается появление синего цвета в присутствии крахмала. укажите, какой из приведенных ионов обуславливает появление указанного аналитического сигнала



9. К исследуемому раствору добавили хлороформ и по аплям хлорную воду. хлороформный слой окрасился в оранжевый цвет. это свидетельствует о присутствии в растворе

1) нитрат-ионов

- 2) сульфит-ионов
- 3) бромид-ионов
- 4) йодид-ионов
- 5) сульфат-ионов

10. При анализе реакционной смеси, которая содержит анионы галогенидов, применяется хлорная вода. как протекают процессы окисления анионов

- 1) Br- и I- окисляются одновременно
- 2) Br- и I- не могут окисляться хлорной водой так как принадлежат к одной группе
- 3) I- окисляется, а Br- нет
- 4) сначала окисляется Br-, потом I-
- 5) сначала окисляется I-, потом Br-

11. Предложите реагенты для обнаружения нитрит-ионов в присутствии нитратов-ионов, которые содержатся в исследуемом фармпрепарате

- 1) раствор сульфата железа (II) и йодид калия
- 2) раствор сульфата железа (II) и бромид калия
- 3) раствор сульфата железа (II)
- 4) раствор сульфата железа (III)
- 5) антипирин и разбавленная хлористоводородная кислота

12. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения бромид-иона нитратом серебра

- 1) раствор становится желтого цвета
- 2) образуется белый кристаллический осадок
- 3) образуется белый аморфный осадок
- 4) выпадает бледно-желтый осадок
- 5) выпадает желтый осадок

13. Какие анионы не могут существовать в сильноокислом растворе

- 1) SO_4^{2-} , PO_4^{2-}
- 2) CO_3^{2-} , S^{2-}
- 3) NO_3^- , SiO_3^{2-}
- 4) Br^- , I^-
- 5) Cl^- , F^-

14. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения фосфат-иона с нитратом серебра

- 1) выпадает белый осадок
- 2) реакционная смесь окрашивается в желтый цвет
- 3) выпадает черный осадок
- 4) выпадает бурый осадок
- 5) выпадает желтый осадок

15. В какой цвет окрашивается хлороформный слой при добавлении хлорной воды к смеси, которая содержит анионы Br⁻

- 1) желтый
- 2) розовый
- 3) бурый
- 4) красно-фиолетовый
- 5) оранжевый

16. На чем основано обнаружение ацетат-иона раствором хлорида железа (III)

- 1) на изменении цвета раствора, вызванного образующимся ацетатом железа
- 2) на образовании осадка гидроксида железа в связи с полным гидролизом ацетата железа
- 3) на образовании хлопьевидного осадка основной соли ацетата железа, образующегося в процессе гидролиза
- 4) на образовании осадка комплексной соли

5) на образовании растворимого комплексного соединения

17. Какой анион присутствует в реакционной смеси, если при добавлении к ней кислоты, йодида калия и крахмального клейстера наблюдается синяя окраска

- 1) ацетат
- 2) сульфид
- 3) нитрит
- 4) хлорид
- 5) нитрат

18. При анализе фармпрепарата выявили анионы iii аналитической группы. Укажите реагенты для проведения реакции "бурого кольца"

- 1) кристаллический сульфат железа (III) и концентрированная серная кислота
- 2) раствор сульфата железа (II) и разбавленная серная кислота
- 3) раствор сульфата железа (III) и разбавленная серная кислота
- 4) кристаллический сульфат железа (II) и концентрированная серная кислота
- 5) раствор сульфата железа (II) и концентрированная серная кислота

19. Исследуемый раствор лекарственного вещества содержит анионы ацетата, оксалата, сульфита, сульфида, нитрита. какой из перечисленных анионов не реагирует с перманганатом калия в кислой среде

- 1) оксалат
- 2) сульфид
- 3) сульфит
- 4) ацетат
- 5) нитрит

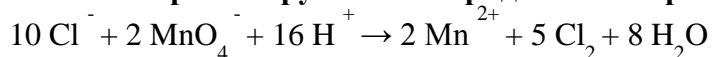
20. При анализе фармпрепарата выявили анионы iii аналитической группы. укажите реагенты для проведения реакции "бурого кольца"

- 1) кристаллический сульфат железа (III) и концентрированная серная кислота
- 2) раствор сульфата железа (II) и разбавленная серная кислота
- 3) раствор сульфата железа (III) и разбавленная серная кислота
- 4) кристаллический сульфат железа (II) и концентрированная серная кислота
- 5) раствор сульфата железа (II) и концентрированная серная кислота

21. Нитрат серебра в нейтральной среде с арсенат-ионом образует

- 1) желтый осадок
- 2) шоколадно-коричневый осадок
- 3) белый осадок
- 4) черный осадок
- 5) бежевый осадок

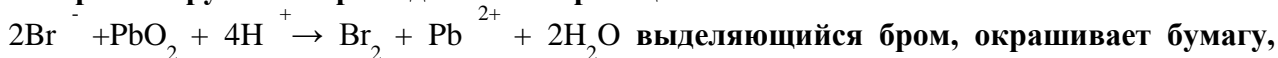
22. при обнаружении хлорид-ионов по реакции



влажная иодокрахмальная бумага окрашивается в

- 1) красный цвет
- 2) желтый цвет
- 3) синий цвет
- 4) зеленый цвет
- 5) розовый цвет

23. при обнаружении бромид-ионов по реакции



пропитанную раствором флюоресцеина в

- 1) синий цвет
- 2) зеленый цвет
- 3) красный цвет
- 4) желтый цвет
- 5) черный цвет

24. Реакцию Грисса-Илосвая используют для определения

- 1) нитрат-ионов
- 2) нитрит-ионов
- 3) карбонат-ионов
- 4) сульфат-ионов
- 5) фосфат-ионов

25. Реакция Грисса-Илосвая применяется для обнаружения

- 1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- 2) Cl^-
- 3) I^-
- 4) Br^-
- 5) F^-
- 6) NO_2^-
- 7) NO_3^-

26. При обнаружении сульфид-ионов по реакции

$\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S}$ выделяющийся сероводород окрашивает фильтровальную бумагу, смоченную раствором $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

- 1) красный цвет
- 2) синий цвет
- 3) черный цвет
- 4) желтый цвет
- 5) розовый цвет

27. Продукты протекающей в водном растворе аналитической химической реакции Zn

$+ \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

- 1) N_2
- 2) NO
- 3) NH_3
- 4) NaNO_2
- 5) NO_2
- 6) H_2O
- 7) Na_2ZnO_2
- 8) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

28. Обнаружение ацетат-ионов по реакции $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 +$

H_2O проводят

- 1) при пониженной температуре
- 2) при нагревании
- 3) в концентрированной серной кислоте
- 4) в слабокислой среде
- 5) в щелочной среде

29. Раствор йода окисляет AsO_3^{3-} до AsO_4^{3-} в

- 1) слабощелочной среде
- 2) слабокислой среде
- 3) сильнощелочной среде
- 4) сильнокислой среде
- 5) нейтральной среде

30. Нитрат серебра в нейтральной среде с арсенит-ионом образует

- 1) шоколадно-коричневый осадок
- 2) бурый осадок

- 3) желтый осадок
- 4) белый осадок
- 5) черный осадок

31. Для упрощения аналитического анализа анионы делят на три группы. какие анионы относятся к I аналитической группе?

- 1) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , Cl^- , NO_3^-
- 2) AsO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , NO_3^{2-} , CO_3^{2-}
- 3) CH_3COO^- , PO_4^{3-} , BO_2^- , F^-
- 4) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , F^- , BO_2^-
- 5) Br^- , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CrO_4^{2-} , Cl^-

32. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали раствор со смесью анионов различных аналитических групп. какой раствор используют в качестве группового реагента для обнаружения анионов I-ой аналитической группы?

- 1) бария хлорида или нитрата
- 2) серебра хлорида или нитрата
- 3) кальция хлорида или нитрата
- 4) кобальта хлорида или нитрата
- 5) группового реагента нет

33. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали раствор со смесью анионов. с помощью каких соединений можно определить сульфат-ионы?

- 1) солей свинца
- 2) минеральных кислот
- 3) окислителей
- 4) восстановителей
- 5) солей аммония

34. Тиосульфат-ионы относятся к I аналитической группе и для их идентификации используют фармакопейную реакцию с раствором серебра нитрата. какой аналитический эффект при этом наблюдается?

- 1) окрашивание раствора в желтый цвет
- 2) выпадение осадка желтого цвета
- 3) выделение газа
- 4) выпадение осадка зеленого цвета
- 5) выпадение осадка черного цвета

35. Для их идентификации карбонат-ионов используют фармакопейную реакцию с раствором фенолфталеина (в отличие от гидрокарбонат-ионов). какой аналитический эффект при этом наблюдается?

- 1) окрашивание раствора в желтый цвет
- 2) окрашивание раствора в розовый цвет
- 3) выделение пузырьков газа
- 4) обесцвечивание раствора
- 5) окрашивание раствора в оранжевый цвет

36. В лаборатории аналитик исследовал раствор со смесью анионов I-ой аналитической группы. Для идентификации арсенат-ионов он использовал магниезильную смесь. какие анионы I-ой аналитической группы мешают этой реакции?

- 1) арсениты
- 2) сульфаты
- 3) фториды
- 4) силикаты
- 5) фосфаты

37. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор со смесью анионов. при добавлении к раствору серебра нитрата образовался осадок коричневого цвета. О присутствии каких анионов свидетельствует данная реакция?

- 1) арсенатов
- 2) фторидов
- 3) карбонатов
- 4) оксалатов
- 5) сульфатов

38. Химик-аналитик проводил исследование раствора со смесью анионов и для определения арсенит-ионов использовал раствор сульфидов (реакция фармакопейная). выпадение осадка какого цвета наблюдается при этом?

- 1) белого
- 2) черного
- 3) желтого
- 4) зеленого
- 5) оранжевого

39. При проведении анализа раствора со смесью анионов, химик добавил к раствору соль калия иодида, при этом хлороформный слой окрасился в красно-фиолетовый цвет. о присутствии каких анионов это свидетельствует?

- 1) SO_4^{2-}
- 2) AsO_4^{3-}
- 3) VO_2^-
- 4) CO_3^{2-}
- 5) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

40. Борат-ионы в присутствии серной кислоты и этилового спирта окрашивают пламя горелки в зеленый цвет. образование какого соединения вызывает окрашивание пламени?

- 1) сульфата натрия
- 2) этилового спирта
- 3) метилового эфира
- 4) борноэтилового эфира
- 5) борной кислоты

41. В химико-аналитической лаборатории исследовали растворы со смесями анионов. в каком из указанных растворов находятся анионы II-ой аналитической группы?

- 1) Cl^- , I^- , F^- , S^{2-}
- 2) Cl^- , I^- , Br^- , S^{2-}
- 3) F^- , SO_4^{2-} , I^- , NO_3^-
- 4) NO_2^- , Cl^- , PO_4^{3-} , Br^-
- 5) Br^- , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , F^-

42. Для упрощения анализа анионы делят на три аналитические группы. какие анионы относятся только к III-ей аналитической группе?

- 1) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-
- 2) SO_4^{2-} , I^- , CH_3COO^-
- 3) Cl^- , Br^- , S^{2-}
- 4) CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , F^-
- 5) NO_2^- , SO_4^{2-} , CH_3COO^-

43. В ходе систематического анализа смеси анионов используют групповые реагенты. какое соединение является групповым реагентом для III-ей аналитической группы?

- 1) раствор BaCl_2
- 2) раствор BaSO_4
- 3) раствор AgCl
- 4) раствор AgNO_3
- 5) нет группового реагента

44. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали смесь анионов, чтобы обнаружить бромид-ионы к раствору добавили KMnO_4 . в какой цвет окрашивается хлороформный слой, если присутствуют бромиды?

- 1) красный
- 2) оранжевый
- 3) зеленый
- 4) желтый
- 5) фиолетовый

45. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор со смесью анионов. при добавлении раствора антипирина образовался изумрудно-зеленый осадок. о присутствии каких анионов свидетельствует данный аналитический эффект?

- 1) нитратов
- 2) нитритов
- 3) ацетатов
- 4) тартратов
- 5) цитратов

46. Раствор серебра нитрата является групповым реагентом на анионы II-ой аналитической группы. С какими анионами данный реактив дает черный осадок?

- 1) сульфидами
- 2) бромидами
- 3) йодидами
- 4) хлоридами
- 5) фторидами

47. Действие дифениламина на нитраты является фармакопейной реакцией, аналитическим эффектом при этом является образование ярко окрашенного соединения. Какого цвета соединение образуется?

- 1) желтого
- 2) белого
- 3) красного
- 4) черного
- 5) синего

48. Химик, исследуя смесь анионов, добавил к раствору соль свинца, при этом образовался желтый осадок. О наличии каких анионов свидетельствует данная реакция?

- 1) Cl^-
- 2) SO_4^{2-}
- 3) I^-
- 4) NO_3^-
- 5) Br^-

49. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор со смесью органических анионов. При добавлении раствора железа (III) хлорида образовалось соединение темно-красного цвета. о присутствии каких анионов свидетельствует данный аналитический эффект?

- 1) бензоатов
- 2) формиатов
- 3) ацетатов
- 4) тартратов

5) цитратов

50. Химик-аналитик исследовал раствор со смесью анионов. С помощью какого реагента можно определить салицилат-ионы, если другие органические анионы отсутствуют?

- 1) калия перманганата
- 2) дифениламина
- 3) калия хлорида
- 4) железа (III) хлорида
- 5) антипирина

**Модульное занятие №2: УИРС№1. «Анализ неизвестного сухого вещества»
(включает тесты к занятиям 7-14).**

**Тесты к занятию 16-17 по теме: «Методы маскирования, разделения и концентрирования.
Экстракционные методы в аналитической химии»**

1. Разделение – это ...
2. Концентрирование – это ...
3. Абсолютное концентрирование – это ...
4. Относительное концентрирование (обогащение) – это ...
5. Результаты концентрирования количественно характеризуют ...
6. Маскирование – это ...
7. Вещества, вводимые в систему с целью маскирования, называют ...
8. Необходимость разделения и концентрирования обусловлена следующими факторами:
 - 1) ...,
 - 2) ...,
 - 3) ...,
 - 4) ...,
 - 5)
9. Сублимация (или возгонка) – это процесс ...
10. Испарение (отгонка) – это ...
11. Простая отгонка (выпаривание) ...
12. Озоление – это метод ...
13. Осаждение применяют для ...
14. Соосаждение – это ...
15. Кристаллизация – это метод, применяемый для ...
16. Сорбционные методы - основаны на ...
17. Сорбция, происходящая только на поверхности тела, называется:
 - а) адсорбцией;
 - б) десорбцией;
 - в) абсорбцией;
 - г) пептизацией.
18. Адсорбция, связанная с возникновением химического взаимодействия адсорбата и адсорбента, приводящее к образованию нового вещества носит название:
 - а) физической адсорбции;
 - б) хемосорбции;
 - в) десорбции;
 - г) мономолекулярной адсорбции.
19. Количественно процесс адсорбции в системе "твердое тело - раствор" можно установить по:
 - А. изменению концентрации адсорбтива,
 - Б. изменению веса адсорбента,
 - В. изменению окраски раствора,
 - Г. изменению поверхностного натяжения.

20. При физической адсорбции частицы адсорбата и адсорбента связываются силами:

- а) Ван-дер-Ваальса;
- б) электростатическими;
- в) трения;
- г) адгезии.

21. Явление, обратное адсорбции называется:

- а) хемосорбцией;
- б) абсорбцией;
- в) десорбцией;
- г) сорбцией.

22. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент":

- A. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.
- B. Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.
- C. Составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом.
- D. Отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта.

23. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракционный реагент".

- A. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.
- B. Водная фаза, содержащая вещества, извлекаемые из экстракта.
- C. Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения.
- D. Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.

24. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент".

- A. Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.
- B. Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения.
- C. Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы вещество.
- D. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.

25. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракт".

- A. Органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы.
- B. Органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.
- C. Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество.
- D. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.

26. Из приведенных ниже выражений выберите правильное при описании коэффициента распределения D для процесса экстракции бензойной кислоты из водной фазы в органическую:

- A. $[C_6H_5COOH] / [C_6H_5COOH]$;
- B. $(C_6H_5COOH)^2 / 2 (C_6H_5COOH)$;
- C. $[C_6H_5COOH] + [(C_6H_5COOH)_2] / [C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-]$;
- D. $[C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-] / [C_6H_5COOH] + [(C_6H_5COOH)_2]$;

27. Из приведенных ниже выражений выберите правильное при описании ионных ассоциатов:

- A. I_2
- B. $K[I_3]$
- C. $H[FeCl_4]$;
- D. Дитизонат цинка;
- E. $[SbCl_6] \cdot R$, где R – катион красителя метилового фиолетового.

28. Укажите, к каким методам анализа относится «экстракция»:

- a) качественным
- b) разделения и концентрирования веществ
- c) инструментальным методам
- d) количественным
- e) Маскирования.

29. Отношение суммарной (аналитической) концентрации данного вещества в органической фазе к суммарной (аналитической) концентрации его в водной фазе, это:

- a) коэффициент разделения
- b) коэффициент распределения
- c) константа распределения
- d) константа разделения
- e) степень разделения

30. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракт".

- a) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
- b) отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество
- c) органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- d) органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы
- e) органический растворитель

31. Отношение суммарной массы (суммарного количества) экстрагируемого вещества в органической фазе к его общей массе (суммарному количеству) в обеих фазах, выраженное в процентах, это:

- a) коэффициент разделения
- b) коэффициент распределения
- c) степень извлечения
- d) константа разделения
- e) степень разделения

32. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент".

- a) составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения
- b) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
- c) отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы вещество
- d) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- e) органический растворитель, извлекающий вещество

33. Константа гетерогенного химического равновесия, устанавливающегося при экстракции, это:

- a) коэффициент разделения
- b) константа экстракции
- c) степень извлечения
- d) константа разделения
- e) степень разделения

34. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракционный реагент".

- a) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- b) составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения
- c) водная фаза, содержащая вещества, извлекаемые из экстракта
- d) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
- e) органический растворитель, содержащий реагент.

35. Коэффициент распределения D, рассчитывается по формуле:

- a) $D = \sum C_{\text{орг}} / \sum C_{\text{водн}}$
- b) $D = \sum C_{\text{орг}} - \sum C_{\text{водн}}$
- c) $D = \sum C_{\text{орг}} \times \sum C_{\text{водн}}$
- d) $D = \sum C_{\text{орг}} + \sum C_{\text{водн}}$
- e) $D = \sum C_{\text{водн}} / \sum C_{\text{орг}}$

36. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент":

- ?a) составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом
- b) отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта
- c) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
- d) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- e) водный раствор реагента, используемый для извлечения веществ

37. Из приведенных ниже выражений выберите правильное при описании коэффициента распределения D для процесса экстракции бензойной кислоты из водной фазы в органическую:

- ?a) $[C_6H_5COOH] + [(C_6H_5COOH)_2] / [C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-]$
- ?b) $[C_6H_5COOH] / [C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-]$
- ?c) $[C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-] / [C_6H_5COOH] + [(C_6H_5COOH)_2]$
- ?d) $(C_6H_5COOH)_2 / 2 (C_6H_5COOH)$
- ?e) $[C_6H_5COO^-] / [C_6H_5COOH]^2$

38. Экстракция вещества из одной и той же фазы, проводимая отдельными порциями экстрагента, это:

- a) обратная экстракция
- b) непрерывная экстракция
- c) противоточная экстракция
- d) периодическая экстракция
- e) прерывистая экстракция.

39. В основе экстракционного равновесия лежит закон:

- a) Фарадея
- b) принцип Ле-Шателье
- c) распределения Нернста
- d) Вант-Гоффа
- e) Ома

40. Какой реагент называют реактивом Л.А. Чугаева?

- a) дитизон
- b) диацетилглиоксим
- c) ализарин
- d) диметилглиоксим
- e) дифениламин

41. Какие из перечисленных ниже органических реагентов образуют хелатные комплексы с катионами IV аналитической группы?

- ?а) дитизон
- ?b) диацетилглиоксим
- ?с) ализарин
- ?d) диметилглиоксим
- ?e) дифениламин

42. Долю экстрагированного вещества выражают величиной степени извлечения, которая равна:

- A) $R = \frac{C_O}{C_B + C_O}$,
- B) $R = \frac{C_O}{C_B}$,
- C) $R = \frac{1}{C_B + C_O}$,
- D) $R = \frac{C_O + C_B}{C_O}$.

43. Коэффициент распределения D , выражается отношением:

- A) $D = \frac{C_O}{C_B}$,
- B) $D = \frac{C_B}{C_O}$,
- C) $D = \frac{1}{C_B}$,
- D) $D = \frac{1}{C_O}$.

44. Коэффициент разделения ($K_{A/B}$) равен:

- A) $K_{A/B} = \frac{D_B}{D_A}$,
- B) $K_{A/B} = \frac{D_A}{D_B}$,
- C) $K_{A/B} = \frac{1}{D_B}$,
- D) $K_{A/B} = \frac{1}{D_A}$.

45. Коэффициент концентрирования $S_{A/B}$ равен:

- A) $S_{A/B} = \frac{R_A}{R_B}$,
- B) $S_{A/B} = \frac{R_A}{R_B + 1}$,
- C) $S_{A/B} = \frac{D_A}{D_B}$,
- D) $S_{A/B} = \frac{R_A + 1}{R_B}$.

46. Степень извлечения чаще всего выражают в

- A) мл,
- B) процентах,
- C) Дж,
- D) кг.

Тесты к занятию 18-19 по теме: «Хроматографические методы анализа»

1. Величину R_f в тонкослойной хроматографии вычисляют по формуле:

- a) $R_f = l_{\text{стандарта}} / l_{\text{в-ва}}$

- b) $R_f = l_{в-ва} / l_{стандарт}$
- c) $R_f = l_{стандарт} / l_{р-ля}$
- d) $R_f = l_{в-ва} / l_{р-ля}$
- e) $R_f = l_{р-ля} / l_{в-ва}$

2. Какой параметр необходимо определить на хроматограмме, чтобы измерить концентрацию вещества?

- 1) ширину пика,
- 2) площадь пика,
- 3) высоту пика,
- 4) толщина кривой.

3. Установите соответствие между принципом классификации и хроматографическим методом, основанном на нем

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| а) среда | 1) колоночная, капиллярная, |
| б) механизм разделения | 2) газовая, жидкостная, |
| в) форма проведения | 3) молекулярная, ионообменная. |

а	б	в

4. В процессе хроматографического разделения обязательно наличие:

- а) только подвижной фазы
- б) сорбента и адсорбента
- с) только адсорбента
- д) только неподвижной фазы
- е) подвижной и неподвижной фазы

5. В каком агрегатном состоянии может находиться вещество подвижной фазы?

- 1) жидком
- 2) газообразном
- 3) твердом
- 4) плазменном

6. Разделение веществ в жидкостной адсорбционной хроматографии обуславливается

- а) обратимым обменом ионами,
- б) различиями адсорбционных свойств компонентов,
- в) различным распределением хроматографируемых веществ между двумя несмешивающимися жидкостями,
- г) различной растворимостью компонентов смеси в неподвижной фазе.

7. Распределительная хроматография на бумаге является

- а) полумикроаналитическим методом,
- б) макроаналитическим методом,
- в) ультрамикроаналитическим методом,
- г) микроаналитическим методом.

8. Распределительная хроматография основана на:

- а) различной растворимости в несмешивающихся жидкостях
- б) различной адсорбционной способности веществ
- с) одинаковой растворимости веществ
- д) различной адсорбции веществ
- е) одинаковой адсорбционной способности веществ

9. Какой из терминов используется в хроматографии для определения неподвижной фазы?

- 1) сорбент,
- 2) сорбат,
- 3) носитель,

4) элюент.

10. Уравнение изотермы адсорбции по Лэнгмюру имеет вид

a) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(1 + K_a \cdot c_p)$,

б) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(K_a \cdot c_p)/(1 + K_a)$,

в) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(K_a \cdot c_p)$,

г) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(K_a \cdot c_p)/(1 + K_a \cdot c_p)$.

11. Ионообменная хроматография основана на реакции:

- a) соединения
- b) осаждения
- c) окисления-восстановления
- d) кислотно-основной
- e) обмена

12. Какой из указанных растворителей, используемых в хроматографии в качестве элюента, является наиболее полярным?

- 1) гексан
- 2) ацетон
- 3) этанол
- 4) хлороформ

13. Коэффициенты распределения (K_p) ионов между ионообменной смолой и равновесным раствором определяют по уравнению

a) $K_p = M_c V / (M_p m)$,

б) $K_p = M_c / (M_p m)$,

в) $K_p = M_c V / M_p$,

г) $K_p = M_c V / m$.

14. Ионообменник, содержащий группу $-SO_3H$, является:

- a) анионитом
- b) катионитом
- c) амфолитом

15. Хроматография как метод исследования и анализа была введена в науку:

- a) Бренстедом
- b) Кельвином
- c) Цветом
- d) Брокманом
- e) Фаянсом

16. Если концентрационная константа обмена $K_m^H > 1$, то

- a) сорбируемость обоих ионов одинакова,
- б) вытесняющий ион проявляет большее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,
- в) вытесняющий ион проявляет меньшее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,

17. Бумажная хроматография относится к:

- a) газовой
- b) капиллярной
- c) колоночной
- d) распределительной
- e) ионообменной

18. Укажите, к каким методам анализа относится «хроматография»:

- a) инструментальным
- b) количественным
- c) разделения и концентрирования веществ
- d) качественным
- e) маскирования

19. Если концентрационная константа обмена $K_M^H < 1$, то

- а) сорбируемость обоих ионов одинакова,
- б) вытесняющий ион проявляет большее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,
- в) вытесняющий ион проявляет меньшее сродство к сорбенту, чем вытесняемый

20. Подвижной фазой в газо-жидкостной хроматографии является

- а) жидкость
- б) газ
- с) твердое вещество
- д) вода

21. На каком свойстве веществ основана хроматография:

- а) сорбции
- б) гидротации
- с) осаждении
- д) растворимости
- е) Гидрировании

22. Если концентрационная константа обмена $K_M^H = 1$, то

- а) сорбируемость обоих ионов одинакова,
- б) вытесняющий ион проявляет меньшее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,
- в) вытесняющий ион проявляет большее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,

23. Хроматография, основанная на использовании различий в коэффициентах распределения разделяемых компонентов между подвижной и неподвижной фазами, представляющей собой жидкость, это:

- а) распределительная хроматография
- б) ионообменная хроматография
- с) адсорбционная хроматография
- д) хемихроматография
- е) эксклюзионная хроматография

24. Хроматография, основанная на использовании неодинаковой способности разделяемых компонентов вступать в специфическое взаимодействие с поверхностью адсорбента - неподвижной фазы – за счет адсорбции, это:

- а) эксклюзионная хроматография
- б) ионообменная хроматография
- с) распределительная хроматография
- д) адсорбционная хроматография
- е) хемихроматография

25. Метод жидкостной распределительной хроматографии основан на ..., при этом образующий колонку носитель удерживает на своей поверхности ..., вторая жидкость, служит

26. Хроматография, основанная на использовании различной способности ионов разделяемых компонентов, находящихся в подвижной фазе к обмену с ионами неподвижной фазы, это:

- а) хемихроматография
- б) распределительная хроматография
- с) адсорбционная хроматография
- д) ионообменная хроматография
- е) эксклюзионная хроматография

27. Хроматографические методы классифицируют по

- а) агрегатному состоянию среды и механизму процесса разделения,
- б) агрегатному состоянию и форме проведения хроматографического процесса,
- в) механизму процесса разделения и форме проведения хроматографического процесса,
- г) агрегатному состоянию среды, механизму и форме проведения хроматографического процесса разделения.

28. Хроматографические разделения используют в

- а) количественном анализе,
- б) качественном анализе,
- в) и в качественном и в количественном анализе.

29. Хроматография – это метод

- а) разделения,
- б) концентрирования,
- в) маскирования,
- г) разделения и концентрирования.

30. Инертными носителями в распределительной хроматографии являются

- а) пентанол и ацетон,
- б) силикагель и кремнезем,
- в) оксид алюминия и крахмал,
- г) вода и этанол.

31. Подвижную фазу, вводимую в слой неподвижной фазы, называют, а подвижную фазу, выходящую из конки и содержащую разделенные компоненты,

32. Ионообменная хроматография является частным случаем хроматографии

- А. бумажной
- В. пластиночной
- С. колоночной

33. Разрушение связей между носителем и осажденным веществом и перевод его в жидкую форму называется

- 1. адсорбция
- 2. электрофорез
- 3. элюция
- 4. фильтрация

34. К основным признакам классификации хроматографических методов анализа относятся:.....

35. Гидрофобная хроматография является частным случаем хроматографии

- 1. бумажной
- 2. пластиночной
- 3. колоночной

36. Разделение веществ по скорости их осаждения предложил

- 1. Сведберг
- 2. Йенсен
- 3. Цвет

37. Степень активности оксида алюминия оценивают по шкале:

- а) Фольгарда
- б) Брокмана
- с) Кельвина
- д) Хольцмана
- е) Бренстеда

38. По технике эксперимента хроматографию классифицируют на

39. Иониты используют при

- 1. флотации
- 2. сепарации
- 3. адсорбции

40. Тонкослойная хроматография является частным случаем хроматографии

- 1. бумажной
- 2. пластиночной
- 3. колоночной

41. В хроматографии на пластинках слой сорбента

1. заряжен положительно
2. инертен
3. заряжен отрицательно

42. ТСХ это - разновидность плоскостной хроматографии, при которой адсорбент используют в виде

43. Разрушение связей между носителем и осажденным веществом и перевод его в жидкую форму называется

1. адсорбция
2. элюция
3. фильтрация

44. При проведении распределительной хроматографии величины коэффициентов распределения (K) веществ А, В и С имеют следующее соотношение: $K_B > K_A > K_C$. Наименьшую скорость движения имеет вещество:

А - "В"

В - "С"

С - "А"

D - скорость одинаковая

45. На величину R_f не влияет:

А - длина пробега подвижного растворителя

В - химическая природа анализируемого вещества

С - активность сорбента

D - химическая природа подвижного растворителя

Е – температура

46. Коэффициент подвижности R_f равен

А) $R_f = \frac{L}{l}$; Б) $R_f = \frac{l}{L}$; В) $R_f = \frac{L}{l \cdot t}$

47. Разделение компонентов в адсорбционной хроматографии происходит из-за:

А - разной скорости движения вдоль слоя сорбента

В - различного сродства к сорбенту

С - разной концентрации в слое сорбента

D - разной концентрации в подвижной фазе

Е - всего перечисленного

48. Элюат - это:

А - вымывающее вещество

В - часть подвижной фазы, содержащая индивидуальное вещество

С - анализируемая смесь веществ

D - смесь растворителей

Е - подвижный растворитель

49. Укажите, к каким методам анализа относится «хроматография»:

А. Качественным.

В. Количественным.

С. Методам разделения и концентрирования веществ.

D. Инструментальным методам.

50. Бумажная хроматография относится к

А. Распределительной.

В. Колоночной.

С. Капиллярной.

D. Газовой.

51. Элюент - это:

А - вымывающий растворитель,

В - часть подвижной фазы, содержащая индивидуальное вещество

С - анализируемая смесь веществ

D - смесь растворителей
E - часть неподвижной фазы

52. Относительный коэффициент подвижности R_s равен:

A) $R_s = l / l_{CT} = R_f / R_{f(CT)}$, B) $R_s = l_{CT} / L \cdot t = R_{f(CT)} / L$,

B) $R_s = l_{CT} / l = R_{f(CT)} / R_f$, Г) $R_s = L / l_{CT} = R_{f(CT)} / L$.

53. На каком свойстве веществ основана хроматография

- A. Гидротации.
- B. Сорбции.
- C. Осаждении.
- D. Элюировании.

54. Для оценки селективности разделения двух веществ А и В используют

- A) коэффициент разделения,
- B) коэффициент подвижности,
- B) коэффициент концентрирования,
- Г) изотонический коэффициент.

55. Что является неподвижной фазой в бумажной хроматографии:

- A. Органический растворитель.
- B. Вода в порах бумаги.
- C. Бумага.
- D. Колонка.

56. В зависимости от направления движения ПФ различают ..., ..., ...

57. Подвижной фазой в газо-жидкостной хроматографии является:

- A. Жидкость.
- B. Газ.
- C. Твёрдое вещество.
- D. Вода.

58. На величину R_f не влияет:

- A - длина пробега подвижного растворителя
- B - химическая природа анализируемого вещества
- C - активность сорбента
- D - химическая природа подвижного растворителя
- E – температура

59. При однократной хроматографии анализ проводят

60 Для идентификации веществ в тонкослойной хроматографии предпочтительнее использовать:

- A- R_s
- B- R_f
- C - I вещества
- D - I растворителя

61. Путь, пройденный веществом А, равен 4 см, растворителем - 8 см, а веществом-стандартом - 3,8 см. Значение R_f вещества А равно:

- A- 0,5
- B- 2,0
- C- 1,05
- D- 0,475
- E- 0,95

62. К наиболее распространенным методам детектирования хроматографических пятен относят

63. В жидкостной хроматографии диаметр носителя равен

1. 1-3 мкм
2. 3-10 мкм
3. 10-30 мкм
4. 100-300 мкм.

Модульное занятие №3
(включает тесты к занятиям 17-19).

Тесты к занятиям 21-23 по теме «Гравиметрический анализ»

1. Укажите, к каким методам анализа относится «гравиметрия»:

- A. Качественным.
- B. Количественным.
- C. Методам разделения и концентрирования веществ.
- D. Инструментальным методам.

2. Абсолютная погрешность – это:

- A. Разность между практическим выходом определяемого компонента и его теоретическим значением;
- B. Отношение массы осаждаемой формы к гравиметрической;
- C. Отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой;
- D. Разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

3. Ожидаемая масса гравиметрической формы определяемого вещества, если осадок кристаллический, составляет:

- A. 0,5 г
- B. 0,1 г
- C. 0,01 г
- D. 0,05 г

4. Ожидаемая масса гравиметрической формы определяемого вещества, если осадок аморфный, составляет:

- A. 0,5 г
- B. 0,1 г
- C. 0,01 г
- D. 0,05 г

5. Точность гравиметрического анализа составляет:

- A. 0,1%
- B. 0,02%
- C. 1%
- D. 2%

6. Минимальная погрешность измерения массы вещества будет при взвешивании

- A. 0,5 г
- B. 0,1 г
- C. 0,01 г
- D. 0,03 г

7. Чувствительность аналитических весов с рейтером составляет

- A. 0,0002 г
- B. 0,0001 г
- C. 0,01 г
- D. 0,00005 г

8. Гравиметрический анализ состоит в определении:

- A. массы веществ;
- B. объема раствора;
- C. концентрации раствора;
- D. гравиметрического фактора.

9. Гравиметрический фактор вычисляется по формуле:

- A. $F = A(\text{опред.в.}) / M(\text{грав.ф.})$;
- B. $F = a \cdot A(\text{опред.в.}) / v \cdot M(\text{грав.ф.})$;
- C. $F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.})$;
- D. $F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.}) / m(\text{грав.ф.})$.

10. На какое число следует умножить молярную массу хромата бария для расчета гравиметрического фактора при определении дихромат-иона в виде осадка BaCrO_4

- A. 2;
- B. 4;
- C. 1;
- D. 3.

11. Какие требования предъявляются к органическим реагентам-осадителям, применяемым в гравиметрии?

- A. высокая константа устойчивости комплекса;
- B. низкая растворимость комплекса осаждаемого металла с реагентом;
- C. хорошая растворимость реагента в воде;
- D. устойчивость комплекса при высушивании.

12. Кристаллические осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

- A. малым;
- B. большим;
- C. любым;
- D. относительным.

13. Аморфные осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

- A. большим;
- B. малым;
- C. любым;
- D. относительным.

14. Аморфные осадки получают, прибавляя осадитель:

- A. быстро при энергичном перемешивании;
- B. медленно без перемешивания;
- C. медленно при энергичном перемешивании;
- D. быстро без перемешивания.

15. Кристаллические осадки получают, прибавляя осадитель:

- A. медленно при энергичном перемешивании;
- B. медленно без перемешивания;
- C. быстро при энергичном перемешивании;
- D. быстро без перемешивания.

16. Укажите органические осадительные реагенты, применяемые для осаждения ионов при гравиметрических определениях:

- A. купферон;
- B. 8 – оксихинолин;
- C. антрахиловая кислота;
- D. хлороформ.

17. Кристаллические осадки получают из растворов:

- A. горячих кислых;
- B. горячих нейтральных;
- C. горячих щелочных;
- D. холодных кислых.

18. Аморфные осадки получают из растворов:

- A. горячих кислых;
- B. горячих нейтральных;
- C. горячих щелочных;
- D. холодных кислых.

19. Осаждаемая форма - это:

- A. осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ;
- B. осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества;
- C. осадок, полученный после фильтрации;
- D. осадок, полученный после высушивания и прокаливания.

20. Гравиметрическая форма – это:

- A. осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ;
- B. осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества;
- C. осадок, полученный после фильтрации;
- D. осадок, полученный после высушивания и прокаливания.

21. Какие осадки необходимо оставлять на старение:

- а) аморфные;
- б) кристаллические;
- в) коллоидные.

22. Окклюзия – это:

- а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;
- б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;
- в) образование смешанных кристаллов осадка;
- г) совместное осаждение.

23. Изоморфизм – это:

- а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;
- б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;
- в) образование смешанных кристаллов осадка;
- г) совместное осаждение.

24. Адсорбция – это:

- а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;
- б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;
- в) образование смешанных кристаллов осадка;
- г) совместное осаждение.

25. Послеосаждение – это:

- а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;
- б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;
- в) образование смешанных кристаллов осадка;
- г) совместное осаждение.

26. Относительная погрешность – это:

- а) отношение абсолютной погрешности к его теоретическому значению;
- б) отношение абсолютной погрешности к его практическому значению;
- в) отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой;
- г) разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

27. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в виде газообразного вещества и измеряют либо массу отогнанного вещества, либо массу остатка, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термогравиметрия.

28. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в свободном виде, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термогравиметрия.

29. Метод, основанный на измерении массы анализируемого вещества при его непрерывном нагревании в заданном температурном интервале, это:

- а) метод отгонки;

- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термогравиметрия.

30. Декантация – это:

- а) способ промывания осадка на фильтре;
- б) способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр;
- в) сливание большей части раствора с осадка через фильтр;
- г) способ промывания осадка, при котором к осадку в стакане приливают небольшую порцию промывной жидкости, перемешивают с осадком в стакане, дают раствору отстояться и сливают жидкость с осадка на фильтр

31. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в виде газообразного вещества и измеряют либо массу отогнанного вещества, либо массу остатка, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термогравиметрия.

32. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы свободном виде, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термогравиметрия.

33. Метод, основанный на измерении массы анализируемого вещества при его непрерывном нагревании в заданном температурном интервале, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термогравиметрия.

34. Для обнаружения и гравиметрического определения серебра используют одну и ту же реакцию и получают белый осадок соли серебра:

- A. хлорид;
- B. хромат;
- C. иодид;
- D. тиоционат.

35. Для обнаружения и гравиметрического определения никеля используют одну и ту же реакцию с реагентом:

- A. диметилглиоксимом;
- B. аммиаком;
- C. дитизоном;
- D. карбонатом натрия.

36. При гравиметрическом определении бария при $pH=2$ получают белый осадок:

- A. сульфата бария;
- B. фосфата бария;
- C. хромата бария;
- D. карбоната бария.

37. Для фильтрования аморфных осадков используют беззольные фильтры с лентой

- A. красной;
- B. синей;
- C. белой;
- D. желтой.

38. Для фильтрования кристаллических осадков используют беззольные фильтры с лентой

- A. красной;
- B. синей;
- C. белой;
- D. черной.

39. На какое число следует умножить молярную массу фосфора при расчете гравиметрического фактора при определении фосфора в виде осадка $P_2O_5 \cdot 24MoO_3$

- A. 2;
- B. 4;
- C. 24;
- D. 3.

40. Если метод позволяет обнаруживать или определять только один компонент, то его называют:

- а) чувствительным;
- б) избирательным;
- в) селективным;
- г) специфичным.

41. Соосаждение – это:

- а) растворение осадка;
- б) загрязнение осадка;
- в) осаждение осадка;
- г) старение осадка.

42. Метод конуса и кольца, квартования, шахматный способ относятся к методам:

- а) растворения проб;
- б) отбора проб;
- в) осаждения;
- г) отгонки.

43. Наиболее плотными фильтрами являются фильтры:

- а) белой ленты;
- б) синей ленты;
- в) красной ленты;
- г) черной ленты.

44. Гравиметрия и титриметрия относятся к:

- а) химическим методам анализа;
- б) физическим методам анализа;
- в) физико-химическим методам;
- г) биологическим методам анализа.

45. Наименее плотными фильтрами являются фильтры:

- а) белой ленты;
- б) синей ленты;
- в) красной ленты;
- г) черной ленты.

46. Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является:

- а) объём;
- б) плотность;
- в) масса;
- г) вязкость.

47. Фактором пересчета называется:

- 1) отношение молекулярной массы определяемого компонента к молекулярной массе осадителя;
- 2) отношение молекулярной массы определяемого компонента к молекулярной массе гравиметрической формы;
- 3) отношение молекулярной массы весовой формы к молекулярной массе определяемого компонента;
- 4) отношение молекулярной массы гравиметрической формы к молекулярной массе определяемого компонента.

48. Гравиметрический анализ - это:

- 1) метод количественного анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества;
- 2) метод качественного анализа, основанный на измерении массы раствора;
- 3) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом;
- 4) метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора.

49. Перечислите виды загрязнения осадков это:

- 1) адсорбция и переосаждение;
- 2) адсорбция, изоморфизм, послеосаждение, переосаждение;
- 3) окклюзия, адсорбция, изоморфизм, послеосаждение;
- 4) окклюзия, адсорбция, изоморфизм;

50. Укажите соли, которые образуют осадки желтого цвета с раствором серебра нитрата в разбавленной азотной кислоте:

- A. натрия иодид;
- B. натрия сульфид;
- C. натрия хлорид;
- D. аммония тиоцианат.

51. При добавлении в раствор одноименных ионов растворимость малорастворимого соединения

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) практически не изменяется
- 4) уменьшается, затем увеличивается
- 5) увеличивается, затем уменьшается

52. При увеличении pH раствора растворимость малорастворимых гидроксидов металлов

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется различным образом в зависимости от природы металла
- 5) изменяется различным образом в зависимости от кислотности основания

53. При введении в раствор веществ, образующих устойчивые комплексные соединения с одним из ионов осадка, растворимость осадка

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется различным образом в зависимости от природы растворенного вещества
- 5) изменяется различным образом в зависимости от природы вводимого вещества

54. Критерии выбора осадителя для гравиметрического анализа

- 1) растворимость осадка должна быть наименьшей
- 2) растворимость осадка должна быть наибольшей
- 3) реакция осаждения должна быть селективной
- 4) в результате осаждения должен образовываться окрашенный осадок
- 5) в результате осаждения должен образовываться бесцветный осадок
- 6) молекулярная масса образующегося осадка должна быть наибольшей
- 7) молекулярная масса образующегося осадка должна быть наименьшей
- 8) разноименные с осадком ионы должны легко удаляться при последующих операциях
- 9) реакция осаждения должна быть количественной

5. Кристаллические осадки получают, если осаждение вести из

- 1) концентрированного раствора анализируемого вещества разбавленным раствором осадителя
- 2) разбавленного раствора анализируемого вещества концентрированным раствором осадителя
- 3) горячего разбавленного раствора анализируемого вещества горячим разбавленным раствором осадителя

4) концентрированного раствора анализируемого вещества концентрированным раствором осадителя

56. правильная последовательность уменьшения растворимости веществ (K_S -произведение растворимости)

1. AgCl

2. CaC_2O_4

3. BaSO_4

4. CaCO_3

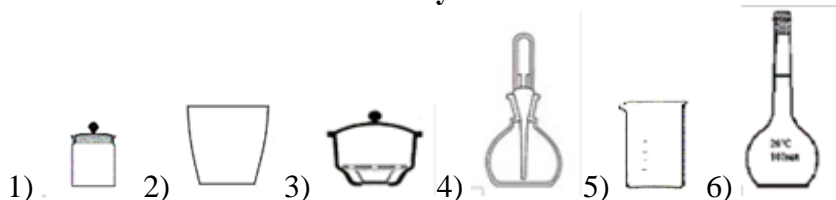
$$K_S = 1,8 \cdot 10^{-10}$$

$$K_S = 1,9 \cdot 10^{-9}$$

$$K_S = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$K_S = 4,8 \cdot 10^{-9}$$

57. Для взвешивания гравиметрической формы, полученной прокаливанием, на аналитических весах используют



58. Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество

1) взвешивают

2) осаждают

3) осаждают, а затем взвешивают

4) промывают и затем фильтруют

59. При гравиметрическом анализе на этапе созревания кристаллического осадка происходят следующие процессы

1) увеличение загрязненности осадка

2) рекристаллизация

3) старение

4) растворение

5) соосаждение

6) окклюзия

60. Гравиметрический фактор используют в гравиметрическом анализе при расчете

1) объема осадителя

2) массы вещества, необходимой для проведения анализа

3) массы определяемого вещества

Тесты к занятию 24 по теме: «ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Проверка вместимости мерной посуды. Калибровка мерной посуды»

1. Количественный анализ – это.....

2. Титриметрический анализ – это метод количественного анализа, основанный на измерении:

А) объема реагента, требующегося для реакции с исследуемым веществом,

Б) плотности реагента, требующегося для реакции с исследуемым веществом,

В) электропроводности реагента,

Г) вязкости реагента, вступающего в реакцию с определяемым веществом.

3. К химическим методам относится:

а) потенциометрия;

б) титриметрия;

в) спектроскопия;

г) криоскопия.

4. К физико-химическим методам относится:

а) гравиметрия;

б) титриметрия;

в) спектроскопия;

г) газовойлюметрия.

5. Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является:

- а) объём;
- б) плотность;
- в) масса.

6. Укажите виды мерной посуды, используемые в титриметрическом анализе для точного измерения объема:

- А. мерная колба, колба для титрования, мерный цилиндр;
- В мерная колба, бюретка, градуированная пробирка;
- С. мерный цилиндр, мерная колба, бюретка;
- Д. мерная пипетка, мерная колба, бюретка.

7. Методы количественного анализа делятся на следующие группы.....

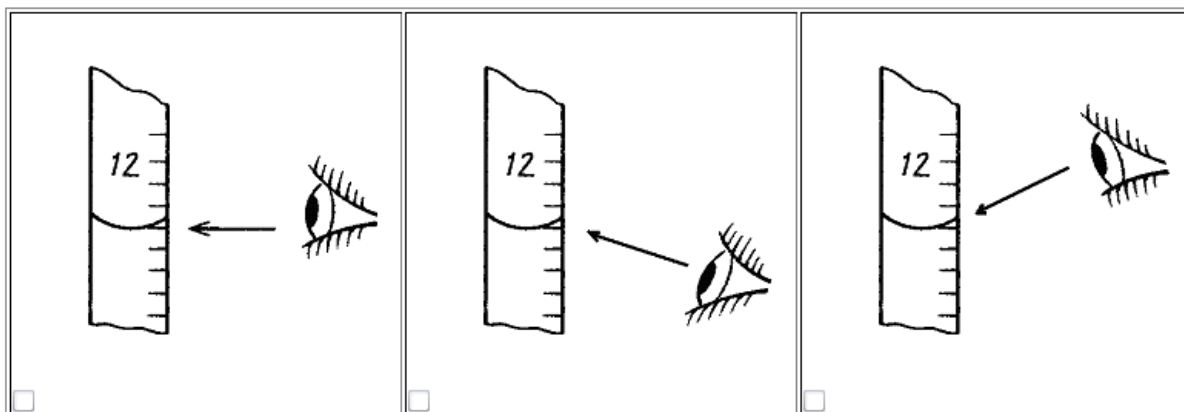
8. К химическим методам анализа относятся.....

9. Титриметрический анализ - это:

- 1) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора определяемого вещества;
- 2) метод качественного анализа, основанный на измерении объема раствора-титранта;
- 3) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом;
- 4) метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора.

10. К недостаткам химических методов анализа можно отнести.....

11. Правильное положение глаз при определении объема раствора в бюретке



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 1, 2
- 5) 2, 3

12. Мерную посуду используют в титриметрическом анализе для





- 1) приготовления растворов вторичных стандартов
- 2) приготовления растворов первичных стандартов
- 3) отбора аликвотных частей исследуемого раствора
- 4) добавления растворов индикаторов
- 5) подачи растворов титрантов

13. Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть


- 1) титрантом

- 2) титруемым раствором
- 3) титруемым раствором и высушить
- 4) дистиллированной водой

14. Соответствие между посудой, изображенной на рисунках и ее применением

Химическая посуда	Применение
1. 	1) подача титранта
2. 	2) отбор аликвотной части раствора
	3) взвешивание точных навесок
	4) приготовление растворов установочных веществ
	5) приготовление растворов вторичных стандартов

15. Название мерной посуды, изображенной на рисунке


	1) пипетка
	2) бюретка

	3) цилиндр
	4) капилляр


16. Название посуды, изображенной на рисунке

	1) пипетка
	2) бюретка
	3) бюкс
	4) капилляр

17. Название мерной посуды, изображенной на рисунке

	1) пипетка
	2) бюретка
	3) цилиндр
	4) мерная колба

18. Название мерной посуды, изображенной на рисунке

	1) пипетка
	2) бюретка
	3) цилиндр
	4) капилляр

19. Классификация методов титриметрического анализа основана на:

- 1) применении определенного вида индикатора;
- 2) использовании конкретного способа титрования;
- 3) типах реакций, лежащих в основе определения;
- 4) применении определенного титранта.

20. К физико – химическим методам анализа можно отнести такие, при которых

Тесты к занятию 25 по теме: «ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Алкалиметрическое титрование»

1. Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования:

- а) нейтрализации,
- б) гидролиза,
- в) этерификации,
- г) комплексообразования.

2. Титрантом в алкалиметрическом титровании является:

- а) HCl
- б) NaOH
- в) CH₃COOH
- г) H₂SO₄
- е) NH₃·H₂O

3. Укажите требования, предъявляемые к стандартным веществам:

- а) химическая чистота, отсутствие кристаллизационной воды, устойчивость на воздухе;
- б) отсутствие примесей, негигроскопичность, высокая плотность;
- в) химическая устойчивость, небольшая молярная масса эквивалента, растворимость в воде;
- г) химическая чистота, соответствие своей химической формуле, устойчивость на свету и на воздухе.

5. Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является:

- а) объём;
- б) плотность;
- в) масса.

6. Титр раствора показывает количество грамм растворённого вещества, содержащегося в:

- а) 1 литре раствора;
- б) 100 мл раствора;
- в) 1 мл раствора;
- г) 5 мл раствора.

7. Фактор эквивалентности f H₃PO₄ в реакции $H_3PO_4 + 2NaOH = Na_2HPO_4 + 2H_2O$ равен:

- а) 1/2;
- б) 1/3;
- в) 1;
- г) 1/5.

8. Укажите, что означает понятие «точка эквивалентности»:

- а) момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-либо свойства раствора;
- б) момент титрования, при котором количество прибавленного титранта химически эквивалентно количеству определяемого вещества;
- в) момент титрования, при котором происходит изменение окраски индикатора;
- г) момент титрования, при котором титрование заканчивается.

9. Каков титр раствора серной кислоты, если C_N равна 0,5 моль/л?

- а) 0,024 г/мл;
- б) 0,24 г/мл;
- в) 0,0024 г/мл;
- г) 2,4 г/мл.

10. Раствор первичного стандарта – это

- 1) стандартный раствор, который готовят первым при выполнении титриметрического определения
- 2) стандартный раствор, приготовленный по точной навеске вещества, называемого первичным стандартом
- 3) стандартный раствор, который готовят методом разбавления
- 4) стандартный раствор, характеристики которого известны

11. Раствор вторичного стандарта – это

- 1) стандартный раствор, который готовят вторым при выполнении титриметрического определения
- 2) стандартный раствор, характеристики которого известны
- 3) стандартный раствор, характеристики которого устанавливают по первичному стандарту
- 4) стандартный раствор, который готовят методом разбавления

12. В качестве первичного стандарта для определения характеристик рабочего раствора HCl используют

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) NH_4OH
- 3) NaCl
- 4) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- 5) NaOH

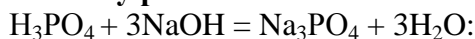
13. Массовая доля NaCl в физиологическом растворе равна 0,85%. Какую массу NaCl нужно взять для приготовления 1 кг физиологического раствора?

- а) 85 г,
- б) 8,5 г,
- в) 0,85 г,
- г) 85 мг,
- д) 850 мг.

14. Титр показывает, сколько:

- 1) граммов вещества содержится в 1 мл раствора;
- 2) граммов вещества содержится в 1 л раствора;
- 3) граммов вещества содержится в 1 кг растворителя;
- 4) моль вещества содержится в 1 л раствора.

15. Чему равна эквивалентная масса H_3PO_4 в реакции



- а) $\mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{2}$,
- б) $\mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{3}$,
- в) $\mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{12}$,
- г) $\mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{1}$.

16. Запись «0,89%-ный раствор NaCl» означает, что:

- 1) в 100 г раствора содержится 0,89 г NaCl;
- 2) в 100 мл раствора содержится 0,89 г NaCl;
- 3) в 1 л раствора содержится 0,89 г NaCl;
- 4) в 1 кг раствора содержится 0,89 г NaCl.

17. Молярная масса эквивалента вещества - это:

- 1) масса 1 моль эквивалента вещества;
- 2) масса 1 моль вещества;
- 3) произведение количества вещества на его молярную массу;
- 4) отношение массы вещества к его количеству.

18. Запись «0,25 н. раствор H_2SO_4 » означает, что:

- 1) в 1 л раствора содержится 0,25 моль H_2SO_4 ;
- 2) в 1 кг раствора содержится 0,25 моль эквивалента H_2SO_4 ;
- 3) в 1 л раствора содержится 0,25 моль эквивалента H_2SO_4 ;
- 4) в 1 л растворителя содержится 0,25 моль H_2SO_4 .

19. В основе титриметрического анализа лежит закон:

- 1) сохранения массы;
- 2) кратных отношений;
- 3) эквивалентов;

4) постоянства состава.

20. При титровании ___ ТЭ совпадает с точной нейтральности

- 1) слабой кислоты сильным основанием
- 2) сильной кислоты сильным основанием
- 3) сильной кислоты слабым основанием
- 4) слабой кислоты слабым основанием

21. Титрование аликвоты раствора тетрабората натрия соляной кислотой в присутствии метилоранжа является этапом

- 1) стандартизации рабочего раствора
- 2) приготовления раствора установочного вещества
- 3) приготовления рабочего раствора
- 4) определения содержания вещества

22. Для стандартизации рабочего раствора HCl используются следующие установочные вещества

- 1) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- 3) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$
- 4) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3

23. Титрование проводится в водной среде. на величину скачка титрования раствора сильной кислоты сильным основанием влияют

- 1) концентрации реагирующих веществ, температура
- 2) температура ионная сила раствора
- 3) K_w воды, разбавление раствора
- 4) концентрация титранта, ионная сила раствора, температура

24. В качестве стандарта для установления титра растворов кислот следует использовать

- 1) Na_2CO_3
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; КОН
- 3) гидрофталат калия - $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})\text{COOK}$

25. При титровании тетрабората натрия раствором HCl эквивалентную массу следует рассчитывать по формуле

- 1) $\mathcal{E} = \text{моль}$
- 2) $\mathcal{E} = \text{моль}/2$
- 3) $\mathcal{E} = \text{моль}/3$

26. Молярная концентрация эквивалента вещества - это:

- a) отношение массы вещества к массе раствора
- b) число молей вещества в 1 литре раствора
- c) число граммов вещества в 1 миллилитре раствора
- d) число молей эквивалента вещества в 1 литре раствора
- e) число граммов вещества в 1 литре раствора

27. Титрование - это:

- 1) контролируемое добавление титранта к анализируемой системе;
- 2) добавление раствора анализируемого вещества к раствору известной концентрации;
- 3) произвольное приливание стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски;
- 4) только произвольное добавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски.

28. Титрованием называют процесс.....

29. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе

30. Титрант - это:

- 1) раствор реагента с точно известной концентрацией;
- 2) устойчивое химически чистое соединение точно известного состава;

- 3) простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце;
- 4) раствор реагента с неизвестной концентрацией.

31. Ацидометрия – это метод объемного анализа, основанный на применении в качестве титрантов растворов:

- а) кислот,
- б) оснований,
- в) солей,
- г) окислителей.

32. Алкалиметрия – это метод объемного анализа, основанный на применении в качестве титрантов растворов:

- а) кислот,
- б) оснований,
- в) солей,
- г) окислителей.

33. Реакциями нейтрализации называются... (привести примеры)

Тесты к занятию 26 по теме: «ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Ацидиметрическое титрование»

1. В основе метода кислотно-основного титрования лежит реакция (привести пример реакции):
2. Индикаторы – это ...
3. Кислотно-основные индикаторы – это ...
4. К индикаторам предъявляются следующие требования:
5. Индикаторы согласно ионной теории Оствальда – это ... (привести примеры)
6. Одноцветные и двуцветные индикаторы – это ...
7. Механизм действия индикаторов:
8. Зона перемены окраски индикатора – это...
9. Показателем титрования называется...
10. Кривые титрования – это...
11. Скачок титрования – это...
12. Зависимость скачка титрования от концентрации и температуры титруемого и стандартного растворов:
13. Особенности титрования слабого основания сильной кислотой:
18. Титрованные растворы кислот и щелочей нельзя приготовить по точно взятой навеске, так как ... (привести уравнения реакций)
19. Точную концентрацию кислот и щелочей устанавливают следующим образом (привести уравнения реакций): ...
- 20. Метод титрования, основанный на добавлении заведомого избытка титранта с последующим его оттитровыванием называется**
 - 1) прямым
 - 2) обратным
 - 3) титрованием заместителя
 - 4) методом добавки
- 21. Изменение окраски индикатора связано с**
 - 1) с изменением температуры раствора
 - 2) с таутомерией органической молекулы
 - 3) с присутствием органического растворителя
 - 4) со смещением электронной плотности
- 22. Индикаторами в кислотно-основном титровании служат**
 - 1) слабые органические кислоты и основания
 - 2) окрашенные комплексы
 - 3) металлоиндикаторы
 - 4) редокс индикаторы
- 23. Кривые кислотно-основного титрования строят в координатах**

- 1) pH-C(H)
- 2) pH-f
- 3) pK-C(H)
- 4) f-pK

24. Формула для расчета содержания вещества в растворе в граммах (способ отдельных навесок), если известен титр титранта по определяемому веществу:

- a) $g(A)_{г} = T(B/A) / V(B)$
- b) $g(A)_{г} = T(B/A) \cdot V(B)$
- c) $g(A)_{г} = T(B/A) \cdot V(B)$
- d) $g(A)_{г} = T(B/A) + V(B)$

26. Ацидиметрическим титрованием можно определить:

- a) H_2SO_4
- b) $H_2C_2O_4 \cdot 2 H_2O$
- c) CH_3COOH
- d) $NaCl$
- e) Na_2CO_3

27. В мерной колбе вместимостью 200,0 мл растворили 1,0000 г щавелевой кислоты. Титр полученного раствора равен (г/мл):

- a) 0,05000
- b) 0,5000
- c) 0,01000
- d) 0,1000
- e) 0,005000

28. На величину скачка титрования влияют

- 1) природа взаимодействующих веществ
- 2) концентрация используемых растворов
- 3) объем титруемого раствора
- 4) скорость титрования

29. Кислотно-основные индикаторы изменяют окраску в зависимости от

- 1) объем добавленного титранта
- 2) pH раствора
- 3) объем аликвоты анализируемого раствора
- 4) равновесной молярной концентрации H^+

30. Хромофорные группировки в молекуле кислотно-основного индикатора ____ его окраску

- 1) обуславливают
- 2) усиливают
- 3) ослабляют
- 4) влияют на

31. Конечная точка титрования (КТТ) - это момент титрования, когда

- 1) количество эквивалента реагента становится равным количеству эквивалента определяемого вещества
- 2) количество реагента становится равным количеству определяемого вещества
- 3) изменяется окраска кислотно-основного индикатора
- 4) количество реагента становится эквивалентным количеству определяемого вещества

32. Показателем титрования кислотно-основного индикатора (pT) является

- 1) нижняя граница интервала значений pH, в котором происходит изменение его окраски
- 2) середина интервала значений pH, в котором происходит изменение его окраски
- 3) верхняя граница интервала значений pH, в котором происходит изменение его окраски
- 4) правильного ответа нет

33. В основе определения азота в аммиаке, аминокислотах и других азотсодержащих соединениях по кьельдалю лежит ____ титрование

- 1) прямое

- 2) обратное
- 3) заместительное
- 4) по остатку

34. В точке нейтральности при титровании солей аммония соляной кислотой раствор содержит

- 1) аммонийную буферную смесь
- 2) гидроксид аммония
- 3) соль аммония
- 4) растворенный аммиак

35. При титровании солей аммония соляной кислотой используют

- 1) фенолфталеин с рТ 9,0
- 2) метиловый оранжевый с рТ 4,0
- 3) тимолфталеин с рТ 9,0
- 4) хинолиновый синий с рТ 7,5

36. Определение соли аммония титрованием HCl проводится по методике

- 1) обратного титрования
- 2) титрования заместителя
- 3) прямого титрования
- 4) титрования по остатку

37. Титрование проводится в водной среде. на величину скачка титрования раствора сильной кислоты сильным основанием влияют

- 1) концентрации реагирующих веществ, температура
- 2) температура ионная сила раствора
- 3) K_w воды, разбавление раствора
- 4) концентрация титранта, ионная сила раствора, температура

38. Величина рН в точке эквивалентности больше 7 при титровании

- 1) сильной кислоты сильным основанием
- 2) слабой кислоты сильным основанием
- 3) сильного основания сильной кислотой
- 4) слабого основания сильной кислотой

39. На величину скачка на кривой кислотно-основного титрования влияют

- 1) константа диссоциации кислоты (основания), природа растворителя, концентрации реагирующих веществ, температура
- 2) константа диссоциации кислоты (основания), концентрации реагирующих веществ, рН в точке эквивалентности
- 3) константа диссоциации кислоты (основания), разбавление, концентрация раствора титранта
- 4) константа диссоциации кислоты (основания), рН в точке эквивалентности, температур

40. Значение рН в точке нейтральности больше рН в точке эквивалентности при титровании

- 1) слабой кислоты сильным основанием
- 2) сильной кислоты сильным основанием
- 3) слабого основания сильной кислотой
- 4) сильного основания сильной кислотой

41. Объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,0 мл 0,1000 М раствора H₂SO₄, равен ____ мл

- 1) 6
- 2) 8
- 3) 10
- 4) 16

42. Ступенчатые константы диссоциации фосфорной кислоты соответственно равны: K_{a1}

(H₃PO₄) = $7,5 \cdot 10^{-3}$ K_{a2} (H₃PO₄) = $6,2 \cdot 10^{-8}$ K_{a3} (H₃PO₄) = $4,8 \cdot 10^{-13}$. количество скачков на теоретической кривой титрования H₃PO₄ раствором NaOH равно

- 1) 1
- 2) 2

3) 3

4) 4

43. Ступенчатые константы диссоциации щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) соответственно равны: $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5,6 \cdot 10^{-2}$ $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5,4 \cdot 10^{-5}$. количество скачков на теоретической кривой титрования щавелевой кислоты раствором NaOH, равно

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

44. Интервал изменения окраски индикатора pH зависит от

1) концентрации индикатора

2) константы диссоциации индикатора

3) значения pH титруемого раствора

4) интенсивности окраски индикатора

45. Na_2CO_3 до угольной кислоты следует титровать раствором HCl с индикатором

1) фенолфталеином, pT = 9

2) метиловым оранжевым, pT = 4

3) тимолфталеином, pT = 10

4) лакмусом, pT = 7

5) с любым из указанных индикаторов

46. В качестве первичного стандарта используется NaOH

1) да, в качестве перекристаллизованного препарата

2) нет, так как NaOH поглощает CO_2

3) да, если взвешивать в закрытом бюксе

4) да, в качестве продажного препарата

47. Раствор Na_2CO_3 оттитровали с фенолфталеином. эквивалентную массу соды следует рассчитать

1) Э = моль

2) Э = моль/2

3) Э = 1 моль/л

4) Э = 2 моль/л

48. Показателем (pT) индикатора называется

1) середина области перехода индикатора

2) область действия индикатора

3) интенсивность окраски индикатора

4) температура, изменение которой уменьшает значение pH перехода окраски индикатора

49. Погрешность титрования сильных оснований определяется формулой

1) $\text{ПТ} = 0,10 C_p T$

2) $\text{ПТ} = 0,14(10 C_p T)$

3) $\text{ПТ} = pT \text{арTK} + 1010$

4) $\text{ПТ} = 14(1010 pT \text{арTK} + 1010)$

50. Значение pH (f=1) при титровании 10,00 мл 0,1 М CH_3COOH с 0,10 М NaOH равно

1) 10,9

2) 6,8

3) 5,8

4) 8,9

51. Метод титрования, основанный на добавлении заведомого избытка титранта с последующим его оттитровыванием называется

1) прямым

2) обратным

3) титрованием заместителя

4) метод добавки

52. Изменение окраски индикатора связано с

- 1) с изменением температуры раствора
- 2) с таутомерией органической молекулы
- 3) с присутствием органического растворителя
- 4) со смещением электронной плотности

53. При титровании 10.00 мл H_3PO_4 ушло 20.00 мл 3 М $\text{Ca}(\text{OH})_2$. концентрация H_3PO_4

- 1) 6М
- 2) 12М
- 3) 18М
- 4) 36М

54. pH раствора, содержащего 0,28 М NH_4Cl и 0,070 М NH_3 равно

- 1) 5,67
- 2) 9,63
- 3) 4,46
- 4) 8,64

Модульное занятие №4: «Определение массы аммиака в растворах аммонийных солей». УИРС №2. (включает тесты к занятиям 18-23)

Тесты к занятию 28 по теме:

«Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия»

1. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



2. Стандартным веществом в перманганатометрическом титровании является:

- a) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- d) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

3. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



4. В мерной колбе вместимостью 200,0 мл растворили 1,0000 г щавелевой кислоты. Титр полученного раствора равен (г/мл):

- a) 0,05000
- b) 0,5000
- c) 0,01000
- d) 0,1000
- e) 0,005000

5. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



6. Перманганатометрия относится к методам, в основе которых лежит реакция:

- 1) нейтрализации
- 2) гидролиза;
- 3) окисления-восстановления;
- 4) комплексообразования.

7. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



8. В перманганатометрии в качестве индикатора используют:

- 1) лакмус;

- 2) фенолфталеин;
- 3) раствор KMnO_4 ;
- 4) метилрот.

9. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



10. Методы определения окислителей и восстановителей называются:

- 1) редоксиметрией;
- 2) комплексонометрией;
- 3) титриметрией;
- 4) гравиметрией.

11. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



12. Фиксанал – это запаянная стеклянная ампула с точно известным количеством:

- 1) стандартного раствора или вещества;
- 2) любого вещества;
- 3) определяемого вещества.
- 4) индикатора.

13. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



14. В основе редоксиметрии лежит реакция:

- 1) окисления-восстановления;
- 2) нейтрализации;
- 3) гидролиза;
- 4) комплексообразования.

15. Эквивалент KMnO_4 в реакции $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ равен:

1) $\mathcal{E} = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{2}$;

2) $\mathcal{E} = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{1}$;

3) $\mathcal{E} = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{5}$;

4) $\mathcal{E} = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{3}$.

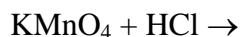
16. Титрованным раствором называется раствор с:

- 1) известной концентрации;
- 2) известной массой;
- 3) известной плотностью;
- 4) известным объемом.

17. Перманганатометрическим методом определяют:

- 1) восстановители;
- 2) окислители;
- 3) любые вещества.
- 4) основания и кислоты.

18. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



19. Эквивалент KMnO_4 в реакции $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ равен:

1) $\mathcal{E} = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{2}$;

$$2) \vartheta = \frac{M_{KMnO_4}}{1};$$

$$3) \vartheta = \frac{M_{KMnO_4}}{5};$$

$$4) \vartheta = \frac{M_{KMnO_4}}{3}.$$

20. Фактор эквивалентности f окислителя в превращении $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ равен:

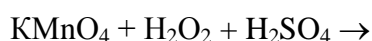
1) $1/5$;

2) $1/2$;

3) 1 ;

4) $1/3$.

21. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



22. Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

1) 31,6;

2) 52,67;

3) 158;

4) 17.

23. Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + KOH + Na_2SO_4$

1) 31,6;

2) 52,67;

3) 158;

4) 63.

24. Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции $KMnO_4 + Na_2SO_3 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$

1) 31,6;

2) 52,67;

3) 158;

4) 63.

25. Составить уравнение ОВР ионно-электронным методом и указать сумму коэффициентов у окислителя и восстановителя $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow KNO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$:

1) 5;

2) 7;

3) 10;

4) 2.

26. Укажите анионы, которые не обесцвечивают раствор калия перманганата в сернокислой среде:

А. сульфит-ион;

В. сульфат-ион;

С. нитрит-ион;

Д. ацетат-ион.

27. Укажите анионы, окисляющиеся раствором калия перманганата в сернокислой среде:

А. хлорид-ион;

В. бромид-ион;

С. иодид-ион;

Д. карбонат-ион.

23. Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования:

а) нейтрализации,

б) гидролиза,

в) этерификации,

г) комплексообразования.

24. Кривая окислительно-восстановительного титрования строится в координатах

- 1) $E - C$ (C – концентрация титранта)
- 2) $E - t$ (t – время)
- 3) $E - v$ титранта
- 4) $E_0 - v$ окислителя

25. Эквивалентную массу перманганата калия для реакции, протекающей в нейтральной и слабо щелочной средах рассчитывают

- 1) $M.м./5$
- 2) $m.м./4$
- 3) $m.м./2$
- 4) $m.м./3$

26. Величина E (потенциала) максимальна при значении pH

- 1) 7
- 2) 5
- 3) 3
- 4) 0
- 5) 1

27. ___ индикаторы разрушаются при достижении определенного значения редокс-потенциала

- 1) специфические
- 2) редокс
- 3) металлохромные
- 4) необратимые

28. К группе специфических индикаторов относятся

- 1) дифениламин
- 2) тиоционат-ионы
- 3) амилаза (крахмал)
- 4) фенилантраниловая кислота

29. Для стандартизации раствора $KMnO_4$ не используют

- 1) $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$
- 2) As_2O_3
- 3) $FeSO_4 \cdot 5H_2O$
- 4) $Na_2C_2O_4$

30. Для реакции, протекающей в слабо-щелочной среде, $M(1/z KMnO_4)$ равна

- 1) $158,04/5=31,61$ г/моль
- 2) $158,04/4=39,61$ г/моль
- 3) $158,04/2=79,02$ г/моль
- 4) $158,04/3=52,68$ г/моль

**Тесты к занятию 29 по теме:
«Иодометрическое титрование»**

1. Выберите метод для определения прямым титрованием H_2O_2 :

- A. иодиметрия;
- B. перманганатометрия;
- C. алкалиметрия;
- D. бромометрия.

2. Выберите метод для определения прямым титрованием I_2 :

- A. дихроматометрия;
- B. бромометрия;
- C. тиосульфатометрия;

D. хлориодиметрия.

3. Выберите вещество, которое можно определять косвенным иодиметрическим титрованием:

- A. Fe(III);
- B. Fe(II);
- C. Na₂S₂O₃;
- D. As(III).

4. Выберите вещество, которое можно определять косвенным иодиметрическим титрованием:

- A. Sb(III);
- B. K₂Cr₂O₇;
- C. Cu(I);
- D. K₄[Fe(CN)₆].

5. Выберите вещество, которое можно определять обратным иодиметрическим титрованием:

- A. KBr;
- B. KBrO₃;
- C. бензохинон,
- D. гидрохинон.

6. Выберите вещество, которое можно определять обратным иодиметрическим титрованием:

- A. Fe(III);
- B. H₂S;
- C. сульфаниловая кислота;
- D. NaNO₂.

7. Какая теория индикаторов связывает изменение окраски индикатора с изменением его строения:

- A. ионная;
- B. хромофорная;
- C. ионно-хромофорная;
- D. нет такой теории?

8. Что означает понятие «интервал перехода окраски индикатора»:

- A. интервал, в котором осуществляется переход 99,9 % одной формы индикатора в другую;
- B. интервал, в котором наблюдается цвет смешанной окраски двух форм индикатора;
- C. отрезок на кривой титрования, когда происходит резкое изменение свойства раствора;
- D. интервал, в котором отношение концентраций двух форм индикатора составляет от 0,1 до 10?

9. Иодометрией называется метод редоксиметрического анализа, при котором о количестве определяемого вещества судят по

10. При определении восстановителей в иодометрии используют:

- A) прямое титрование
- B) обратное титрование
- B) титрование по методу замещения

11. При определении окислителей в иодометрии используют:

- A) прямое титрование
- B) обратное титрование
- B) титрование по методу замещения

12. При определении восстановителей методом иодометрии иод восстанавливается до

13. При определении окислителей методом иодометрии иодид - ион окисляется до

14. Допisać реакции:

- A) SO₃²⁻ + I₂ + H₂O →
- B) Sn²⁺ + I₂ →
- B) 2MnO₄²⁻ + 10Γ + 16H⁺ →
- Г) ClO₃⁻ + 6H⁺ + 6Γ →

15. Иодометрические определения нужно проводить:

- А) при повышенной температуре
- Б) в щелочной среде
- В) в кислой или нейтральной среде
- Д) в присутствии иодида калия

15. Метод иодометрии:

- А) характеризуется небольшой точностью
- Б) требует титрования в присутствии индикатора
- В) можно проводить в неводных средах
- Г) применяют только для веществ, которые реагируют с иодом непосредственно

16. Иод реагирует с тиосульфатом натрия по уравнению.....

17. При взаимодействии бихромата калия с иодидом калия в сернокислой среде образуются:

- 1) CrSO_4
- 2) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) CrI_3
- 4) I_2
- 5) HI

18. В иодометрии в качестве индикатора используют:

- а) лакмус;
- б) фенолфталеин;
- в) раствор KMnO_4 ;
- г) раствор I_2 .

19. Титрантом в иодометрии служит:

- а) раствор йода в растворе KI ;
- б) тиосульфат натрия;
- в) щавелевая кислота;
- г) KMnO_4 .

20. Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта I_2 :

- а) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
- б) As_2O_3 ;
- в) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
- г) Zn (метал.).

21. Титрованным раствором называется раствор с:

- а) известной концентрации;
- б) известной массой;
- в) известной плотностью;
- г) известной температурой кипения.

22. Методы определения окислителей и восстановителей в титриметрии называются:

- а) редоксиметрией;
- б) комплексонометрией;
- в) нейтрализацией.

23. При определении восстановителей в иодометрии используют:

- А) прямое титрование
- Б) обратное титрование
- В) титрование по методу замещения

24. При определении окислителей в иодометрии используют:

- А) прямое титрование
- Б) обратное титрование
- В) титрование по методу замещения

25. Иодометрические определения нужно проводить:

- А) при повышенной температуре
- Б) в щелочной среде
- В) в кислой или нейтральной среде
- Д) в присутствии иодида калия

26. Метод иодометрии:

- А) характеризуется небольшой точностью
- Б) требует титрования в присутствии индикатора
- В) можно проводить в неводных средах
- Г) применяют только для веществ, которые реагируют с иодом непосредственно.

27. Йодометрическое определение проводят в

- 1) сильнощелочной среде
- 2) щелочной среде
- 3) нейтральной среде
- 4) кислой среде

28. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия используют

- 1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3) KMnO_4
- 4) KNO_2

29. Методом прямого титрования йодометрически определяют

- 1) аскорбиновую кислоту
- 2) ионы меди (II)
- 3) арсенат-ионы
- 4) сульфит-ионы

30. Окислительно-восстановительные индикаторы – это органические аналитические реагенты, которые изменяют свою окраску

- 1) при определенном значении потенциала
- 2) при образовании осадка с титрантом
- 3) при изменении pH
- 4) при образовании комплексного соединения с титруемыми ионами

**Тесты к занятию 30 по теме:
«Дихроматометрия»**

1. На титрование 10,00 мл 0,1000 н. раствора дихромата калия затрачено 20,00 мл раствора тиосульфата натрия. Молярная концентрация эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (N) равна (моль/л):

- a) 0,2000
- b) 0,005000
- c) 0,5000
- d) 0,1000
- e) 0,05000

2. Дихроматометрическое титрование используют для:

- a) обратного титрования окислителей
- b) заместительного титрования «ни окислителей», «ни восстановителей»
- c) для всего перечисленного
- d) прямого титрования восстановителей

3. Уравнение полуреакции титранта в дихроматометрическом титровании:

- a) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 4\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

4. Укажите титрант метода дихроматометрии:

- A. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$;
- B. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;

C. K_2CrO_4 ;

D. H_2CrO_6 .

5. Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта $K_2Cr_2O_7$:

A. $K_2Cr_2O_7$;

B. $KBrO_3$;

C. KBr ;

D. $CaCO_3$.

6. Дихроматометрия относится к методам титриметрии, в основе которых лежит реакция:

а) нейтрализации

б) гидролиза;

в) окисления-восстановления;

г) комплексообразования.

7. В дихроматометрии чаще всего используют индикатор:

а) крахмал;

б) дифениламин;

в) лакмус;

г) фенолфталеин.

8. Эквивалент $K_2Cr_2O_7$ в реакции $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \leftrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ равен:

а) $\vartheta = \frac{M_{K_2Cr_2O_7}}{2}$;

б) $\vartheta = \frac{M_{K_2Cr_2O_7}}{1}$;

в) $\vartheta = \frac{M_{K_2Cr_2O_7}}{5}$;

г) $\vartheta = \frac{M_{K_2Cr_2O_7}}{6}$.

9. Укажите процесс, протекающий в системе CrO_4^{2-} (щелочная среда) $\rightarrow Cr^{3+}$:

1) окисление;

2) восстановление;

3) диспропорционирование;

4) овр не протекает.

10. Определить молярную массу эквивалента восстановителя (г/моль) в реакции: $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow Cl_2 + CrCl_3 + KCl + H_2O$.

1) 49;

2) 18,25;

3) 6,08;

4) 36,5.

11. Укажите требования, которым должны удовлетворять установочные вещества: а) состав вещества должен строго соответствовать химической формуле; б) вещество должно быть химическим чистым; в) вещество должно быть устойчивым как при хранении в твердом виде, так и в растворе; г) желательна возможно большая величина молярной массы эквивалента вещества.

1) все;

2) а, б, в;

3) а, в, г;

4) а, б, г.

12. При бихроматометрическом определении железа (потенциал в точке эквивалентности $E_{T\vartheta} = 1,25$ В) наименьшую индикаторную погрешность даст индикатор

1) дифениламин ($E^{\circ} Ind = 0,76$ З)

2) метиленовый синий ($E^{\circ} Ind = 0,53$ З)

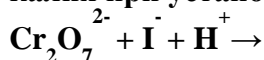
3) ферроин ($E^{\circ} Ind = 1,06$ З)

4) дифениламиндикарбоновая кислота ($E^{\circ} \text{Ind} = 1,26 \text{ В}$)

13. Причиной изменения окраски окислительно-восстановительного индикатора является

- 1) кислотно-основная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
- 2) реакция комплексообразования, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
- 3) окислительно-восстановительная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
- 4) реакция осаждения, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор

14. Продукты реакции, протекающей при работе со стандартным раствором бихромата калия при установлении характеристик раствора тиосульфата натрия по бихромату калия



- 1) H_2
- 2) H_2O
- 3) OH^-
- 4) Cr^{3+}
- 5) Cr^{2+}
- 6) Cr_2O_3
- 7) I_2
- 8) IO_3^-
- 9) IO^-

15. Потенциал пары $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}, 14\text{H}^+ / 2\text{Cr}^{3+}$ равен E° при значении pH

- 1) pH=1
- 2) pH=10
- 3) pH=7
- 4) pH=0

16. В методах окислительно-восстановительного титрования кривые логично строить в координатах

- 1) pH(f)
- 2) pM(f)
- 3) $E_{\text{Ox/Red}}(f)$
- 4) p[A](f)

17. Окислительно-восстановительные индикаторы – это

- 1) соединения, имеющие разную окраску окисленной и восстановленной форм
- 2) соединения, способные избирательно изменять степень окисления титранта или титруемого вещества
- 3) соединения, дающие отклик на изменение потенциала раствора
- 4) вещества, дающие интенсивно окрашенное соединение с одним из компонентов окислительно-восстановительной системы

18. Восстановителем в окислительно-восстановительном титровании является

- 1) персульфат аммония
- 2) висмутат натрия
- 3) перманганат калия
- 4) диоксид серы

19. НАИЛУЧШИМ СПОСОБОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА В РАЗНЫХ ОБЪЕКТАХ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) перманганатометрия
- 2) броматометрия
- 3) дихроматометрия

4) йодометрия

20. Рабочий раствор, соответствующий всем требованиям первичного раствора, который можно приготовить из навески – это

- 1) перманганата калия
- 2) дихромата калия
- 3) бромата калия
- 4) йода

21. Невысокая скорость некоторых реакций заставляет прибегать к этому способу

- 1) введение катализаторов
- 2) нагревание титруемого раствора
- 3) использование обратного титрования
- 4) интенсивное перемешивание

22. Кривые окислительно-восстановительного титрования отличаются от кривых титрования в реакциях других типов тем, что

- 1) имеют более чёткий скачок титрования
- 2) не зависят от концентрации определяемого вещества и реагента
- 3) имеют буферную область
- 4) имеют только один скачок

23. Продуктами реакции $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ = \dots$ являются

- 1) $\text{Fe} + \text{Cr}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Fe}^{3+} + \text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Fe} + \text{Cr} + \text{H}_2\text{O}$

24. Коэффициенты в уравнении $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ равны

- 1) 6,1,14; 6,2,7
- 2) 2,3,7; 2,6,3
- 3) 1,2,5; 1,4,2
- 4) 4,6,5; 4,8,3

25. Для обнаружения конечной точки титрования не используют

- 1) исчезновение или появление окраски титруемого вещества или титранта
- 2) окислительно-восстановительные и специфические индикаторы
- 3) инструментальные методы
- 4) добавку автокатализатора.

**Тесты к занятию 31-32 по теме: «БРОМОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ.
НИТРИТОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ»**

1. Укажите титрант метода бромометрии:

- A. KBr;
- B. KBrO₃;
- C. Br₂;
- D. H₃BO₃.

2. Укажите титрант метода броматометрии:

- A. KBr;
- B. KBrO₃;
- C. Br₂;

D. H_3BO_3 .

3. Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта KBrO_3 :

A. KBr ;

B. KBrO_3 ;

C. KI ;

D. KIO_3 .

4. Выберите метод для определения прямым титрованием натрия салицилата:

A. ацидиметрия;

B. алкалометрия;

C. иодиметрия;

D. нитритометрия.

5. Выберите вещество, которое можно определять обратным бромометрическим титрованием:

A. фенол;

B. анилин;

C. стрептоцид;

D. бензол.

6. Выберите вещество, которое можно определять обратным бромометрическим титрованием:

A. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;

B. бензойная кислота;

C. натрия салицилат;

D. новокаин.

7. Выберите индикатор для определения натрия салицилата обратным бромометрическим титрованием:

A. иодидкрахмальная бумага;

B. м-фенилантраниловая кислота;

C. нитротолуол;

D. хлороформ.

8. Молекулы воды не принимают участия в следующих схемах процессов окисления или восстановления: а) Br_2 (щелочная среда) $\rightarrow \text{BrO}_3^-$; б) NO_3^- (кислая среда) $\rightarrow \text{NO}_2$; в) PH_3 (кислая среда) $\rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$; г) ClO_3^- (щелочная среда) $\rightarrow \text{Cl}$;

1) б,г

2) а,б;

3) б,в;

4) а,г.

9. Бромометрия относится к методам титриметрии, в основе которых лежит реакция:

а) нейтрализации

б) гидролиза;

в) окисления-восстановления;

г) комплексообразования.

10. Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта NaNO_2 :

A. сульфосалициловая кислота;

B. сульфаниловая кислота;

C. FeCl_3 ;

D. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

11. Выберите метод для определения прямым титрованием новокаина:

A. ацидиметрия;

B. бромометрия;

C. нитритометрия;

D. хлориодиметрия.

12. Выберите индикатор для определения $\text{Fe}(\text{II})$ нитритометрическим титрованием:

A. ферроин;

B. иодидкрахмальная бумага;

С. эозин;

Д. фенолфталеин.

13. Указать число электронов, принимающих участие в следующем процессе $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$:

1) 3;

2) 0;

3) 1;

4) 2.

14. Процесс восстановления не протекает в следующих схемах: а) $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$; б) $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{Br}_2$; в) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$; г) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$:

1) б, г

2) а, в;

3) б, в;

4) а, г.

15. Процесс восстановления не протекает в следующих схемах: а) $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{Br}_2$; б) $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$; в) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$; г) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$:

1) б, г

2) а, в;

3) б, в;

4) а, г.

16. Определяемое вещество - это:

1) раствор реагента с точно известной концентрацией;

2) химический элемент, простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце;

3) устойчивое химически чистое соединение точно известного состава;

4) раствор реагента с неизвестной концентрацией.

17. Нитритометрия относится к методам титриметрии, в основе которых лежит реакция:

а) нейтрализации

б) гидролиза;

в) окисления-восстановления;

г) комплексообразования.

18. ___ индикаторы разрушаются при достижении определенного значения редокс-потенциала

1) специфические

2) редокс

3) металлохромные

4) необратимые

19. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия используют

1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

3) KMnO_4

4) KNO_3

20. Окислительно-восстановительные индикаторы – это органические аналитические реагенты, которые изменяют свою окраску

1) при определенном значении потенциала

2) при образовании осадка с титрантом

3) при изменении рН

4) при образовании комплексного соединения с титруемыми ионами.

**Тесты к занятию 33 по теме: «ОСАДИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ.
АРГЕНТОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ»**

1. 0,1 моль/л раствор натрия бромида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором флуоресцеином. Укажите:

1). значение рН среды при титровании:

- A. 4–5;
- B. 5–10;
- C. 6–10;
- D. 7–10;
- E. 8–10;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

- A. желтая;
- B. желто-зеленая;
- C. зеленая;
- D. синяя;
- E. фиолетовая;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

- A. белая;
- B. желтая;
- C. розовая;
- D. красная;
- E. фиолетовая.

2. 0,1 моль/л раствор натрия иодида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором эозином. Укажите:

1). значение pH среды при титровании:

- A. 0–10;
- B. 2–10;
- C. 4–10;
- D. 6–10;
- E. 8–10;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

- A. бесцветная;
- B. желтая;
- C. оранжевая;
- D. красная;
- E. фиолетовая;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

- A. белая;
- B. желтая;
- C. розовая;
- D. красная;
- E. фиолетовая.

3. 0,1 моль/л раствор натрия хлорида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором калия хроматом. Укажите:

1). значение pH среды при титровании:

- A. 4–6;
- B. 6–8;
- C. 6–10;
- D. 8–10;
- E. 10–12;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

- A. фиолетовая;
- B. красная;
- C. оранжевая;
- D. желтая;
- E. бесцветная;

3). окраску осадка в конечной точке титрования:

- A. желтая;
- B. розовая;

- С. красная;
- Д. фиолетовая;
- Е. оранжевая.

4. 0,1 моль/л раствор серебра нитрата титруют 0,1 моль/л раствором натрия тиоцианата, используя в качестве индикатора железоаммонийные квасцы. Укажите:

- 1). в какой среде следует проводить титрование?:
 - А. в сернической;
 - В. в соляной;
 - С. в уксусной;
 - Д. в азотной;
 - Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. желтая;
 - С. зеленая;
 - Д. красная;
 - Е. фиолетовая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. желтая;
 - С. зеленая;
 - Д. красная;
 - Е. фиолетовая.

5. 0,05 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II) титруют 0,05 моль/л раствором калия перманганата с индикатором метиловым фиолетовым. Укажите:

- 1). в какой среде следует проводить титрование?:
 - А. в сернической;
 - В. в соляной;
 - С. в уксусной;
 - Д. в азотной;
 - Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. зеленая;
 - С. фиолетовая;
 - Д. желтая;
 - Е. красно-коричневая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. желтая;
 - С. зеленая;
 - Д. фиолетовая;
 - Е. красно-коричневая.

6. Аликвотную долю 0,05 моль/л раствора цинка хлорида титруют 0,05 моль/л раствором калия гексацианоферрата(II) с индикатором дифениламином. Укажите:

- 1). в какой среде следует проводить титрование?:
 - А. в сернической;
 - В. в соляной;
 - С. в уксусной;
 - Д. в азотной;
 - Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. желтая;

- С. оранжевая
 - Д. салатная;
 - Е. фиолетовая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
- А. бесцветная;
 - В. желтая;
 - С. оранжевая;
 - Д. салатная;
 - Е. фиолетовая.

7. Аликвотную долю 0,05 моль/л раствора натрия хлорида титруют 0,05 моль/л раствором ртути(II) нитрата с индикатором железа(III) тиоцианатом. Укажите:

- 1). в какой среде следует проводить титрование?:
- А. в сернистой;
 - В. в соляной;
 - С. в азотной;
 - Д. в уксусной;
 - Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
- А. бесцветная;
 - В. красная;
 - С. фиолетовая;
 - Д. желтая;
 - Е. оранжевая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
- А. бесцветная;
 - В. красная;
 - С. фиолетовая;
 - Д. желтая;
 - Е. оранжевая.

8. 0,05 моль/л раствора натрия хлорида титруют 0,05 моль/л раствором ртути(II) нитрата с индикатором дифенилкарбазоном. Укажите:

- 1). в какой среде следует проводить титрование?:
- А. в сернистой;
 - В. в соляной;
 - С. в азотной;
 - Д. в уксусной;
 - Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
- А. фиолетовая;
 - В. светло-красная;
 - С. желтая;
 - Д. зеленая;
 - Е. синяя;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
- А. фиолетовая;
 - В. светло-красная;
 - С. желтая;
 - Д. зеленая;
 - Е. синяя.

9. 0,1 моль/л раствор натрия иодида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором флуоресцеином. Укажите:

- 1). значение pH среды при титровании:
- А. 4–5;
 - В. 5–10;

С. 6–10;

Д. 7–10;

Е. 8–10;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

А. желтая;

В. желто-зеленая;

С. зеленая;

Д. оранжевая;

Е. красная;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

А. желтая;

В. желто-зеленая;

С. оранжевая;

Д. зеленая;

Е. красная.

10. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата титруют 0,05 моль/л раствором натрия тиоцианата, используя в качестве индикатора железоаммонийные квасцы. Укажите:

1). в какой среде следует проводить титрование?:

А. в сернистой;

В. в соляной;

С. в азотной;

Д. в уксусной;

Е. в аммиачной;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

А. бесцветная;

В. желтая;

С. зеленая;

Д. красная;

Е. фиолетовая;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

А. бесцветная;

В. желтая;

С. зеленая;

Д. красная;

Е. фиолетовая.

11. Какое из перечисленных ниже веществ может быть установочным при стандартизации ~0,05 моль/л раствора серебра нитрата?

А. цинк;

В. натрия хлорид;

С. кальция карбонат;

Д. калия дихромат.

12. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,1 моль/л раствора натрия хлорида?

А. 0,1 моль/л раствор калия тиоцианата;

В. $C(1/2 \text{Hg}(\text{NO}_3)_2) = 0,1$ моль/л;

С. $C(1/2 \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 0,1$ моль/л;

Д. 0,1 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II).

13. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,05 моль/л раствора калия тиоцианата?

А. $C(1/2 \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 0,05$ моль/л;

В. 0,05 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);

С. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида;

Д. $C(1/2 \text{Hg}(\text{NO}_3)_2) = 0,05$ моль/л.

14. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для определения калия бромида по методу Фольгарда?

- A. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- B. 0,05 моль/л раствор аммония тиоцианата;
- C. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата; 0,05 моль/л раствор аммония тиоцианата;
- D. 0,05 моль/л раствор ЭДТА; 0,05 моль/л раствор магния сульфата.

15. Какое из перечисленных ниже веществ можно использовать для стандартизации 0,05 моль/л раствора аммония тиоцианата?

- A. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида;
- B. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- C. цинк;
- D. кальция карбонат.

16. Какое из перечисленных ниже веществ можно использовать для стандартизации ~ 0,05 моль/л раствора калия гексацианоферрата(II)?

- A. $C(1/5 \text{KMnO}_4) = 0,05$ моль/л;
- B. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида;
- C. 0,05 моль/л раствор магния сульфата;
- D. цинк.

17. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,05 моль/л раствора цинка хлорида?

- A. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- B. 0,05 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);
- C. 0,05 моль/л раствор аммония тиоцианата;
- D. 0,05 моль/л раствор ртути(II) нитрата.

18. Какое из перечисленных ниже веществ можно использовать для стандартизации 0,05 моль/л раствора ртути(I) нитрата?

- A. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- B. $C(1/5 \text{KMnO}_4) = 0,05$ моль/л;
- C. 0,0005 моль/л раствор кальция карбоната;
- D. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида.

19. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,1 моль/л раствора натрия хлорида?

- A. 0,1 моль/л раствор калия тиоцианата;
- B. 0,1 моль/л раствор серебра нитрата;
- C. 0,1 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);
- D. $C(1/2 \text{Hg}(\text{NO}_3)_2) = 0,1$ моль/л.

20. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,1 моль/л раствора калия иодида?

- A. 0,1 моль/л раствор ртути(II) нитрата;
- B. 0,1 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);
- C. 0,1 моль/л раствор серебра нитрата;
- D. 0,1 моль/л раствор калия тиоцианата.

21. Фактор эквивалентности хлорида натрия в argentометрическом титровании равен:

- a) 1
- b) 2
- c) 1/2
- d) 1/6
- e) 1/5

22. Индикатором в методе Мора является:

- a) избыточная капля титранта
- b) дихромат калия
- c) хромат калия
- d) флуоресцеин

е) метилоранж

23. Молярная концентрация сульфата магния в растворе равна 1 М. Молярная концентрация эквивалента (N) сульфата магния ($f_{\text{экв}}=1/2$) в этом же растворе равна:

- a) 1
- b) 6
- c) 5
- d) 2

24. Тиоцианатометрическое титрование проводят в:

- a) сильнощелочной среде
- b) кислой среде
- c) нейтральной среде
- d) щелочной среде

25. Сколько мл 0,1 М раствора AgNO_3 израсходуется на титрование 5 мл 0,2 М раствора NaCl ?

- 1) 5 мл;
- 2) 10 мл;
- 3) 100 мл;
- 4) 2 мл.

26. Количество поваренной соли NaCl в первых блюдах определяют методом Мора. Фильтрат титруют раствором AgNO_3 в присутствии индикатора K_2CrO_4 . Выпавший осадок Ag_2CrO_4 имеет:

- 1) белую окраску;
- 2) кирпично-красную;
- 3) жёлтую;
- 4) синюю.

27. Осадительное титрование - метод титриметрического анализа, основанный на

28. Аргентометрия это метод ... титрования, в котором ...

29. Адсорбционные индикаторы это

**Тесты к модульному занятию №5 по теме: «КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОЕ
ТИТРОВАНИЕ». УИРС 3.**

(включает тесты к занятиям 28-33)

- 1. Реакция комплексообразования может быть использована в титриметрии, если
- 2. Комплексометрия – это титриметрический метод анализа, основанный на.....
- 3. Комплексоны – это.....
- 4. Комплексоны II имеют состав.....(привести формулу соединения).
- 5. Комплексоны III имеют состав.....(привести формулу соединения).
- 6. Взаимодействие трилона Б с двувалентным катионом можно представить схемой(написать уравнение реакции).
- 7. Комплексоны характеризуютсядентатностью, так как.....
- 8. Причина широкого распространения комплексонов в титриметрии – это.....
- 9. Преимущество комплексонов по сравнению с другими титрантами – это то, что.....
- 10. Комплексоны по селективности уступают другим титрантам, так как..... Их селективность можно повысить, если.....
- 11. По способу проведения комплексонометрического титрования различают.....
- 12. Конечную точку титрования в комплексонометрии определяют по.....(описать методику).
- 13. Металлиндикаторы – это.....

14. Комплексоны применяют не только в аналитической химии. Их используют как.....

15. Комплексонометрия – это метод, в основе которого лежит реакция:

- 1) нейтрализации;
- 2) гидролиза;
- 3) комплексообразования.
- 4) окисления-восстановления.

16. Тип индикатора мурексида:

- a) адсорбционный
- b) редокс
- c) осадительный
- d) металлохромный.

17. Для прямого комплексонометрического определения железа(III) необходимо приготовить 500,0 мл 0,02000 моль/л раствора ЭДТА ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

1). Рассчитайте массу навески ЭДТА, необходимую для приготовления титранта.

2). Выберите подходящий для данного случая индикатор:

- A. эозин;
- B. мурексид;
- C. эриохром черный;
- D. ксиленоловый оранжевый;
- E. сульфосалициловая кислота.

3). В каком интервале значений рН следует проводить титрование?

- A. 2–3;
- B. 3–4;
- C. 4–5;
- D. 5–6;
- E. 6–7

18. Для стандартизации 0,1 моль/л раствора магния сульфата необходимо приготовить 100,0 мл 0,1000 моль/л раствора ЭДТА ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

1). Рассчитайте массу навески ЭДТА.

2). Выберите подходящий для данного случая индикатор:

- A. мурексид;
- B. калия тиоцианат;
- C. эриохром черный Т;
- D. ксиленоловый оранжевый;
- E. метиловый оранжевый.

3). В каком интервале значений рН следует проводить титрование?:

- A. 6–7;
- B. 7–8;
- C. 8–9;
- D. 9–10;
- E. 11–12;

4). Как меняется окраска раствора в конечной точке титрования? Присутствием каких ионов в растворе она обусловлена?:

- A. из синей в красную;
- B. из красной в синюю;
- C. из синей в красно-фиолетовую;
- D. из красно-фиолетовой в синюю;
- E. из синей в фиолетовую.

19. Для прямого комплексонометрического определения Ca^{2+} необходимо приготовить 400,0 мл 0,0250 моль/л раствора ЭДТА.

1). Рассчитайте массу навески ЭДТА ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), необходимую для приготовления титранта.

2). Выберите подходящий для данного случая индикатор:

- A. мурексид;

- В. фенолфталеин;
- С. эриохром черный;
- Д. ксиленоловый оранжевый;
- Е. метиловый оранжевый.

20. Комплексонометрия основана на протекании реакции

- 1) образования комплексов ионов металлов и аминополикарбонновых кислот, т.е. комплексонов
- 2) взаимодействия определяемых ионов с некоторыми органическими реактивами
- 3) комплексообразования
- 4) взаимодействия иона комплексообразователя с некоторыми органическими реактивами

21. Хелаты – это (выберите наиболее точный ответ)

- 1) комплексные соединения
- 2) внутримолекулярные соединения
- 3) комплекс ионов металла и связанных с ним лигандов
- 4) соединения, в которых центральный атом и полидентатный лиганд образуют цикл

22. Дентатность лиганда обусловлена

- 1) числом связей, образованных по донорно-акцепторному механизму
- 2) числом донорных атомов в молекуле лиганда, участвующих в образовании координационных связей с центральным атомом
- 3) числом химических связей между ионом-комплексообразователем и лигандом
- 4) числом связей, образованных по свободнорадикальному механизму

23. Металлоиндикаторы – это вещества

- 1) органического или неорганического происхождения, используемые для установления КТТ
- 2) образующие с определяемым катионом яркоокрашенные комплексы, которые менее устойчивы, чем соответствующие комплексоны
- 3) образующие в выбранной области рН достаточно устойчивые комплексы
- 4) органического или неорганического происхождения, образующие окрашенные соединения с определяемым ионом

24. Для определения содержания ионов кальция в сильнощелочной среде используется металлоиндикатор

- 1) мурексид
- 2) эриохром черный Т
- 3) пирокатехиновый фиолетовый
- 4) ксиленоловый оранжевый

25. Раствором ЭДТА можно оттитровать методом обратного титрования следующие катионы

- 1) Ca^{2+} и Mg^{2+}
- 2) Cu^{2+} и Zn^{2+}
- 3) Fe^{3+}
- 4) Al^{3+} и Cr^{3+}

**Тесты к занятиям 35-36 по теме: «Инструментальные методы анализа
Оптические методы анализа. (фотоэлектроколориметрия)»**

Выберите один правильный ответ:

1. В фотометрическом титровании используется зависимость между:

- А - поглощением и объемом титранта
- В - поглощением и длиной волны
- С - поглощением и концентрацией
- Д - концентрацией и объемом титранта
- Е - длиной волны и объемом титранта

2. Количественный анализ в фотометрических методах анализа основан на зависимости интенсивности поглощения от:

- A - количества поглощающих частиц
- B - природы вещества
- C - длины волны света
- D - коэффициента светопоглощения
- E - интенсивности падающего света

3. Уравнение для расчета светопропускания:

- A- $T = I_t / I_0$
- B- $T = \lg I_t / I_0$
- C- $T = \lg I_0 / I_t$
- D- $T = I_0 / I_t$
- E- $T = I_t e^{-kc}$

4. Физический смысл удельного коэффициента светопоглощения - это поглощение раствора с толщиной слоя 1 см и концентрацией:

- A - 1%
- B - 1 г/л
- C - 1 н.
- D - 1 М
- E - 1 г/мл

5. Видимой области спектра соответствует диапазон волн:

- A - 380-750 нм
- B - 100-750 нм
- C - 750-100000 нм
- D - 380-100000 нм
- E - 100-380 нм

6. Области оптического диапазона, в которых применим метод спектрофотометрии:

- A - Ультрафиолетовая; видимая; инфракрасная
- B - Инфракрасная; видимая
- C - Ультрафиолетовая; инфракрасная
- D - Ультрафиолетовая; видимая
- E - Видимая

7. Фотоколориметрический метод анализа основан на явлении:

- A - поглощение молекулами вещества электромагнитного излучения
- B - поглощение атомами вещества электромагнитного излучения
- C - поляризация молекул вещества
- D - рассеяние света
- E - преломление света

8. Концентрация раствора при использовании молярного коэффициента светопоглощения выражается в:

- A - моль/л
- B - мг/мл
- C - моль-экв/л
- D - г/100 г раствора
- E - г/л

9. Светопропускание исследуемого раствора равно 25%. Светопоглощение этого раствора составляет:

- A - 0,60
- B - 0,53
- C - 0,25
- D - 0,36
- E - 0,40

10. ИК области спектра соответствует диапазон длин волн:

- A - 750-100000 нм
- B - 100-380 нм
- C - 380-750 нм

- D- 100-750 нм
- E- 380-100000 нм

11. Формула для расчета светопоглощения (I_0 -интенсивность падающего света; I_t -интенсивность прошедшего):

- A- $\lg I_0/I_t$
- B- I_t/I_0
- C- I_0/I_t
- D- $\lg I_t/I_0$
- E- $\ln I_0/I_t$

12. Концентрация анализируемого раствора при использовании метода одного стандарта равна:

- A- $C = A_x / A_{ст} C_{ст}$
- B- $C = A_x / E_x I$
- C- $C = A_{ст} / A_x C_{ст}$
- D- $C = A_{ст} C_{ст} / A_x$
- E- $C = A_x / A_{ст}$

13. На молярный коэффициент поглощения влияют:

- A- длина волны света
- B- толщина поглощающего слоя
- C- концентрация вещества
- D- величина оптического поглощения
- E- никакие факторы не влияют

14. Спектральной характеристикой называется зависимость светопоглощения от:

- A- длины волны
- B- концентрации
- C- толщины слоя
- D- молярного коэффициента светопоглощения
- E- удельного коэффициента светопоглощения

15. Величина коэффициента светопоглощения зависит:

- A- от природы вещества
- B- от концентрации раствора
- C- от толщины поглощающего слоя
- D- от интенсивности света
- E- не зависит ни от чего

16. Оптимальный интервал величины светопоглощения (A) для фотометрических измерений:

- A- 0,01-2,0
- B- 0,12-1,0
- C- 1,0-2,0
- D- 0,4-1,2
- E- 0,01-1,0

17. Фотометрической реакцией называется реакция, при которой происходит:

- A- образование малорастворимого соединения
- B- образование бесцветного малорастворимого соединения
- C- образование газообразного соединения
- D- образование окрашенного растворимого соединения
- E- растворение малорастворимого соединения

18. Взаимосвязь между светопоглощением (A) и светопропусканием (T):

- A- $T = 1/A$
- B- $A = \lg T$
- C- $T = -\lg A$
- D- $A = -\lg T$
- E- $T = \lg A$

19. Метод дифференциальной фотометрии применяется для:

- A- определения состава комплекса
- B- анализа окрашенных растворов с большим содержанием вещества

С - определения констант диссоциации слабых кислот и оснований

D - анализа многокомпонентных систем

E - проведения качественного анализа

20. Расчетная формула, используемая при определении концентрации вещества с помощью фактора пересчета (F) в методе дифференциальной фотометрии:

A- $C_x = A_x F - C_0$

B- $C_x = A_x F \cdot C_0$

C- $C_x = A_x + F \cdot C_0$

D- $C_x = A_x F + C_0$

E- $C_x = A_x F / C_0$

21. Концентрация раствора при использовании удельного коэффициента поглощения выражается в:

A - моль/л

B - г/100 мл раствора

C - г/л

D - г/100 г раствора

E - мг/мл

22. Светопоглощение 10^{-4} М раствора в кювете с толщиной поглощающего слоя 1 см, если $\epsilon = 10^4$, равно:

A-0,01

B-0,1

C-0,2

D-1,0

E-0,5

23. Ультрафиолетовой области спектра соответствует диапазон длин волн:

A-100-380 нм

B-380-750 нм

C-750-100000 нм

D-100-750 нм

E-380-100000 нм

24. Фотоэлектродиметрическим методом можно анализировать:

A - эмульсии и суспензии

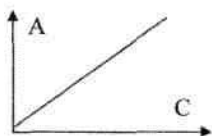
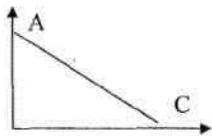
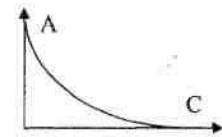
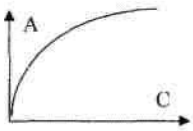
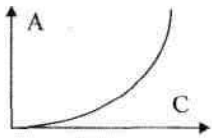
B - окрашенные растворы

C - аэрозоли

D - бесцветные растворы

E - коллоидные растворы

25. Вид градуировочного графика при соблюдении основного закона светопоглощения:

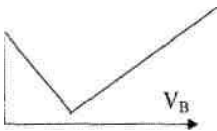


26. Толщина поглощающего слоя кюветы в см, необходимая для получения светопоглощения 1,0 при фотометрировании 0,0002 М раствора цветного вещества, если $\varepsilon = 5 \cdot 10^4$, равна:

- A - 1 см
- B - 5 см
- C - 2 см
- D - 0,1 см
- E - 0,2 см

27. Кривая фотометрического титрования вещества А титрантом В с образованием продукта С имеет вид:

A



Какой компонент или компоненты реакции поглощают излучение?

- A - только А
- B - только В
- C - только С
- D - А и В
- E - В и С

28. Количественный анализ в фотометрических методах анализа основан на зависимости интенсивности поглощения от:

- a) длины волны света
- b) природы вещества
- c) интенсивности падающего света
- d) коэффициента светопоглощения
- e) количества поглощающих частиц

29. Выражение основного закона светопоглощения:

- a) $A = k \cdot C \cdot l$
- b) $A = k/C \cdot l$
- c) $A = C \cdot k/l$
- d) $A = C/l \cdot k$
- e) $A = C \cdot l/k$

30. Физический смысл удельного коэффициента светопоглощения - это поглощение раствора

с толщиной слоя 1 см и концентрацией:

- a) 1 М
- b) 1 н.
- c) 1 г/мл
- d) 1 г/л
- e) 1%

31. Видимой области спектра соответствует диапазон волн:

- a) 100-750 нм
- b) 380-750 нм
- c) 750-100000 нм
- d) 100-380 нм
- e) 380-100000 нм

32. Концентрация раствора при использовании молярного коэффициента светопоглощения выражается в:

- a) г/л
- b) моль-экв/л
- c) мг/мл
- d) г/100 г раствора
- e) моль/л

33. Спектральной характеристикой называется зависимость светопоглощения от:

- a) толщины слоя
- b) концентрации
- c) молярного коэффициента светопоглощения
- d) удельного коэффициента светопоглощения
- e) длины волны электромагнитного излучения

34. Фотометрической реакцией называется реакция, при которой происходит:

- a) образование окрашенного растворимого соединения
- b) образование малорастворимого соединения
- c) растворение малорастворимого соединения
- d) образование бесцветного малорастворимого соединения
- e) образование газообразного соединения

35. К инструментальным методам анализа относятся:

- a) физические и физико-химические методы;
- b) физические и химические методы;
- v) химические и физико-химические методы;
- г) только физические методы.

**Тесты к занятию 37-38 по теме: «Электрохимические методы анализа»
Тестовые задания по кулонометрии**

1. В основе кулонометрии лежат законы:

- A - Фарадея,
- B - Ома,
- C - Ампера,
- D - Вольта,
- E – Кулона

2. Измеряемым параметром в кулонометрии является:

- A - сила тока,
- B - количество электричества,
- C - потенциал,
- D - сопротивление раствора,
- E – электропроводимость

3.Количество электричества при постоянной силе тока рассчитывают по формуле:

A - $Q = It$

B - $Q = I/t$

C - $Q=10^{-It}$

D- $Q = t/I$

E- $Q = IgIt$

4.Выражение объединенного закона Фарадея:

A - $m=QM/nF$

B - $m=Qn/MF$

C - $m=QF/nM$

D - $m=nF/QM$

E - $m=MF/nQ$

5.В кулонометрическом титровании вместо объема титранта используется:

A - сила тока,

B - потенциал генераторного электрода,

C - время генерирования титранта,

D - потенциал вспомогательного электрода,

E - скорость перемешивания раствора.

6.Скорость кулонометрического титрования можно изменять изменением:

A - потенциала генераторного электрода,

B - силы генераторного тока,

C - потенциала вспомогательного электрода,

D - времени генерирования титранта,

E - скорости перемешивания раствора.

7.Генераторным электродом в кулонометрическом титровании кислот является:

A - платиновый анод,

B - платиновый катод,

C - графитовый анод,

D - графитовый катод,

E - каломельный электрод

8.Генераторным электродом в кулонометрическом титровании тиосульфата натрия является:

A - платиновый анод,

B - платиновый катод,

C - графитовый анод,

D - графитовый катод,

E - каломельный электрод

9.Индикатором при кулонометрическом титровании кислот служит:

A - крахмал,

B - фенолфталеин,

C - метиловый оранжевый,

D - дифениламин,

E – мурексид

10.Индикатором при кулонометрическом титровании тиосульфата натрия служит:

A - крахмал,

B - фенолфталеин,

C - метиловый оранжевый,

D - дифениламин,

E – мурексид

Тестовые задания по потенциометрии

1.Для какого электрода уравнение Нернста можно записать в виде: $E = E^{\circ} + 0,059 \lg a_{H^{+}}$

A - стеклянный

- В - каломельный
- С - хлоридсеребряный
- D – серебряный

2.К электродам второго рода относятся:

- A - каломельный, хлоридсеребряный
- В - стеклянный, водородный
- С - платиновый, серебряный
- D - медный, хингидронны

3.В качестве индикаторного при потенциометрическом определении железа (II) можно использовать электрод:

- A – серебряный
- В - каломельный
- С - платиновый
- D – стеклянный

4.Укажите электрод, для которого уравнение Нернста можно записать в виде: $E = E^\circ + 0,059/n \lg \frac{P}{a_{Cl^-}}$

- A - стеклянный
- В - каломельный
- С - хлоридсеребряный
- D – серебряный

5.Электроды I рода - это:

- A - металл в равновесии с насыщенным раствором малорастворимой соли
- В - металл в равновесии с раствором двух малорастворимых солей с одноименным ионом
- С - металл в равновесии с одноименными ионами
- D - металлическая пластинка, опущенная в раствор соли

6.К мембранным электродам относится:

- A - стеклянный
- В - платиновый
- С - хлоридсеребряный
- D – водородный

7.Роль "грубого" титрования в методе потенциометрического титрования:

- A - построение интегральной кривой титрования
- В - проверка правильности показаний прибора
- С - установление интервала объема титранта, в котором находится точка эквивалентности
- D - определение приблизительного содержания вещества в растворе

8.При потенциометрическом определении веществ точку эквивалентности устанавливают по дифференциальной, а не по интегральной кривой титрования потому, что:

- A - преимуществ в установлении точки эквивалентности нет
- В - дифференциальная кривая позволяет более точно установить точку эквивалентности
- С - предпочтение определяется выбором систем электродов
- D - интегральную кривую титрования можно построить только для титрования сильных электролитов

9.Стеклянный электрод можно применять в потенциометрическом титровании при использовании реакций:

- A - окислительно-восстановительных
- В - комплексообразования
- С - осаждения
- D - кислотно-основных

10.В наибольшей степени потенциал каломельного электрода зависит от:

- A - типа растворителя
- В - концентрации ионов ртути
- С - концентрации хлорид-ионов
- D – температуры

11.Условие подготовки стеклянного электрода к работе?

- A - электрод выдерживают в концентрированном растворе щелочи

В - электрод выдерживают в воде

С - электрод выдерживают в разбавленной (0,1 н.) кислоте

Д - электрод предварительно не подготавливают.

12. Каломельный электрод - это электрод:

А - первого рода

В - второго рода

С - третьего рода

Д - мембранный

13. Стеклокислотный электрод - это электрод:

А - первого рода

В - второго рода

С - третьего рода

Д - мембранный

14. Хлоридсеребряный электрод - это электрод:

А - первого рода

В - второго рода

С - третьего рода

Д - мембранный

15. Серебряный электрод - это электрод

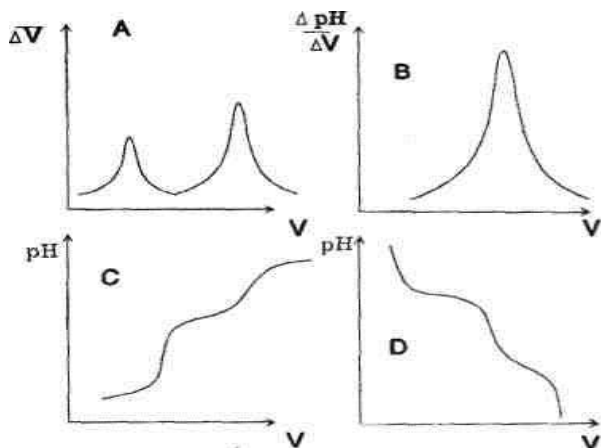
А - первого рода

В - второго рода

С - третьего рода

Д - мембранный

16. Вид потенциометрической дифференциальной кривой титрования раствора карбоната натрия соляной кислотой ($K_b(CO_3^{2-}) = K_1^{-3}$, $K_b(HCO_3^-) = 10^{-7}$):



Тестовые задания по амперометрическому титрованию

1. Координаты кривой амперометрического титрования:

А - $I = f(E)$

В - $E = f(V)$

С - $I = f(R)$

Д - $I = f(V)$

Е - $E = f(I)$

2. Для амперометрического титрования можно использовать электрод:

А - платиновый

В - донную ртуть

С - водородный

Д - ионселективный

Е - стеклянный

3. Потенциал индикаторного электрода при амперометрическом титровании должен быть:

А - меньше $E_{1/2}$

В - больше E_{112}

С - равно E_{112}

D - значительно меньше E_{112}

Е- любым

Модульное занятие №6: Итоговая учебно-исследовательская работа по химическим и физико-химическим методам анализа (УИРС №4).