

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.02.2022 20:00:38

Уникальный идентификатор:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Кафедра математики, физики химии и информационных технологий
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 8 от 6 апреля 2021

Заведующий кафедрой



Е.В. Голованова

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы аналитической химии»

(наименование дисциплины)

Специальность 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
(код и наименование направления подготовки)

Среднее профессиональное образование
(наименование профиля подготовки)

ТЕХНОЛОГ

Квалификация (степень) выпускника

п. Майский, 2021

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы аналитической химии»

Наименование раздела, темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Общетеоретические вопросы	ПК1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.5, 4.4;	коллоквиум
Раздел 2. Химические методы количественного анализа	ПК1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.5, 4.4;	тестирование, коллоквиум
Раздел 3. Физико-химические методы анализа	ПК1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.5, 4.4;	тестирование, коллоквиум
Экзамен	ПК1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.5, 4.4;	Комплект экзаменационных билетов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный аграрный университет им.В.Я.Горина»

Кафедра математики, физики и химии

Вопросы для коллоквиумов

по дисциплине Основы аналитической химии
(наименование дисциплины)

Раздел 1. Общетеоретические вопросы

1. Что изучает аналитическая химия?
2. Задачи аналитической химии.
3. Назовите методы химического анализа.
4. В чем суть качественного анализа?
5. В чем суть количественного анализа?
6. Назовите стадии аналитического процесса.
7. Что называется пробой? разовой? общей? лабораторной?
8. Какие требования предъявляются к пробам?
9. С какой целью проводится озоления?
10. Сухое и мокрое озоление, их достоинства и недостатки.
11. Как оценивают результат измерения?

Раздел 2. Химические методы количественного анализа

12. Что называется произведением растворимости?
13. Что характеризует величина произведения растворимости?
14. Назовите условия образования осадков.
15. Что и как влияет на полноту осаждения иона?
16. Загрязнение осадков: адсорбция и окклюзия.
17. Значение концентрации ионов водорода в химическом анализе.
18. Что называется водородным показателем?
19. Буферные растворы: состав и механизм действия.
20. Понятие о групповых и специфических реагентах; дробном и систематическом качественном анализе.
21. Какие катионы можно обнаружить с помощью раствора соляной кислоты?
22. Какие катионы можно обнаружить с помощью раствора серной кислоты?
23. Какие катионы можно обнаружить с помощью раствора едкого натра?

24. Какие катионы можно обнаружить с помощью водного раствора аммиака?
25. Аналитическая классификация анионов.
26. Какие анионы можно обнаружить с помощью раствора хлорида бария?
27. Какие анионы можно обнаружить с помощью раствора нитрата серебра?
28. Точный учёт какого показателя лежит в основе гравиметрических определений?
29. Преимущества и недостатки гравиметрического способа анализа.
30. Классификация методов гравиметрии.
31. Какое оборудование используется для высушивания образцов и прокаливания осадков в гравиметрическом анализе?
32. Что такое «осаждаемая форма»; «весовая (гравиметрическая) форма»?
33. Точное измерение какого показателя лежит в основе титриметрических определений?
34. Какими по агрегатному состоянию должны быть объекты титриметрических определений?
35. Что такое «аликвотная часть раствора»?
36. Способы выражения концентрации растворов.
37. Что является основной количественной характеристикой титранта?
38. Способы установления точки эквивалентности при проведении титриметрических определений.

Раздел 3. Физико-химические методы анализа

39. Химизм процессов, протекающих при кислотно-основном титровании.
40. Какой способ титрования применяют при определении кислотности пищевых продуктов и кормов методом нейтрализации?
41. Способы приготовления титрованных растворов (на примере кислот и щелочей, используемых при титровании).
42. Что принимается за градус кислотности хлеба? градус кислотности по Тёрнеру?
43. Какими способами титрования пользуются, проводя анализ методом осадительного титрования?
44. Условия протекания реакций при определении содержания хлоридов в растворе по Мору и по Фольгарду.
45. Роль раствора нитрата серебра при титровании по Мору и по Фольгарду.
46. Начало какой реакции определяет прекращение процесса титрования при определении хлоридов по Мору?

47. На чём основан комплексонометрический метод титриметрического анализа?
48. За счёт чего меняется окраска реакционной смеси при комплексонометрическом титровании (с красной на синюю)?
49. Какие реакции лежат в основе методов окислительно-восстановительного титрования?
50. Как рассчитывают молярную массу эквивалента окислителя? восстановителя?
51. Написать реакцию, соответствующую окислению нитрита до нитрата при определении нитритов в растворе. Что является окислителем в этом случае?
52. Каким реагентом восстанавливают остаток перманганата (йодометрическое определение содержания нитритов в растворе), в результате чего выделяется молекулярный йод?
53. Какое свойство нитритов положено в основу йодометрического определения содержания их в растворе?
54. Почему при контрольном (холостом) титровании раствора тиосульфата натрия используется больше, чем в опытных пробах?

Критерии оценивания коллоквиума:

«Отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

«Хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

«Удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

«Неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Итоговые тестовые задания

по дисциплине Основы аналитической химии
(наименование дисциплины)

Раздел 2. Химические методы количественного анализа

ГРАВИМЕТРИЯ





- Осаждение аморфных осадков проводят из:
 - концентрированных горячих растворов
 - разбавленных горячих растворов
 - разбавленных растворов при комнатной температуре
- Для получения крупнокристаллических осадков осаждение проводят из:
 - концентрированных горячих растворов
 - разбавленных горячих растворов
 - разбавленных растворов при комнатной температуре
- Для достижения полноты осаждения осаждение ведут
 - из горячих растворов
 - в присутствии посторонних электролитов
 - избытком осадителя
- При постепенном прибавлении раствора сульфата натрия к раствору, содержащему одинаковые количества ионов кальция ($PP(\text{CaSO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-5}$), стронция ($PP(\text{SrSO}_4) = 3,2 \cdot 10^{-7}$) и бария ($PP(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$) первым будет выпадать
 - CaSO_4
 - SrSO_4
 - BaSO_4
- На раствор, содержащий одинаковые количества хлорид-, бромид- и иодид-ионов действуют раствором нитрата серебра (I). Произведения растворимости соответственно равны $\text{AgCl } 1,78 \cdot 10^{-10}$, $\text{AgBr } 5,3 \cdot 10^{-13}$, $\text{AgI } 8,3 \cdot 10^{-17}$. Первой в осадок выпадет соль
 - AgCl
 - AgBr
 - AgI
- Произведения растворимости $\text{AgCl } 1,78 \cdot 10^{-10}$, $\text{PbCl}_2 1,6 \cdot 10^{-5}$, $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 1,3 \cdot 10^{-18}$ Наименее растворим в воде
 - AgCl
 - PbCl_2
 - Hg_2Cl_2
- Процесс, приводящий к загрязнению осадка, называется абсорбцией, если
 - постороннее вещество поглощается поверхностью твердого тела
 - происходит захват примесей из раствора внутрь кристалла
 - образуются смешанные кристаллы или твердые растворы
- Процесс поглощения вещества поверхностью твердого тела называется
 - адсорбция
 - окклюзия
 - изоморфизм

9. Потери при промывании осадка BaSO_4 будут наименьшими в случае промывания
- 100 мл воды
 - 500 мл воды
 - 0,01 М раствора серной кислоты
10. Фактор пересчета вычисляют по формуле:
- $F = nM(\text{определяемого вещества})/M(\text{осаждаемой формы})$
 - $F = nM(\text{определяемого вещества})/M(\text{весовой формы})$
 - $F = nM(\text{весовой формы})/M(\text{осаждаемой формы})$
11. При гравиметрическом определении кальция (осаждаемая форма $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) в качестве осадителя целесообразнее применять
- $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
 - $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
 - $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
12. При определении сульфат-ионов наиболее приемлемая осаждаемая форма
- CaSO_4 (ПР = $2,5 \cdot 10^{-5}$)
 - BaSO_4 (ПР = $1,1 \cdot 10^{-10}$)
 - SrSO_4 (ПР = $3,2 \cdot 10^{-7}$)
13. Концентрация ионов серебра наименьшая в насыщенном растворе
- AgBr (ПР = $5,3 \cdot 10^{-13}$)
 - Ag_2CO_3 (ПР = $1,2 \cdot 10^{-12}$)
 - Ag_3PO_4 (ПР = $1,3 \cdot 10^{-20}$)
14. Равновесная концентрация Fe^{3+} при добавлении фторида калия к раствору роданида железа (III)
- не изменится
 - увеличится
 - уменьшится

Титриметрический анализ

Вариант 1

- Расчеты результатов определений в титриметрии основаны на законе
 - кратных отношений
 - действующих масс
 - Авогадро
 - эквивалентов
- Способ пипетирования при установлении титра стандартного раствора титранта заключается в титровании
 - серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования
 - аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
 - аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
 - всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе
- Соответствие между посудой, изображенной на рисунках и ее применением:

Химическая посуда	Применение
<p>1.</p> 	<input type="checkbox"/> Подача титранта
<p>2.</p> 	<input type="checkbox"/> Отбор аликвотных частей раствора
<p>3.</p> 	<input type="checkbox"/> Взвешивание точных навесок
<p>4.</p> 	<input type="checkbox"/> Приготовление растворов установочных веществ

4. Молярная концентрация эквивалента (нормальность) раствора – это
- число граммов растворенного вещества в 100 г раствора
 - число моль растворенного вещества в 1000 г растворителя
 - число моль растворенного вещества в 1 л раствора
 - число моль-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора

5. Титр 1 М раствора соляной кислоты равен
- 0,365000
 - 0,036500
 - 0,003650
 - 0,000365

6. Концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в растворе слабой кислоты вычисляют по формуле

а) $[H^+] = \sqrt{K_K \cdot C(HAn)}$

б) $[H^+] = K_K \frac{C(HAn)}{C(KtAn)}$

$$\text{в) } [H^+] = \sqrt{\frac{K_W \cdot K_K}{C(KtAn)}}$$

$$\text{г) } [H^+] = \frac{K_W}{[OH^-]}$$

7. Кислотно-основные индикаторы –

а) слабые неорганические кислоты или основания, окраска которых изменяется при изменении рН среды

б) слабые органические кислоты или основания, окраска которых изменяется при изменении рН среды

в) сильные органические кислоты или основания, окраска которых изменяется при изменении рН среды

г) сильные неорганические кислоты и основания, окраска которых изменяется при изменении рН среды

8. При добавлении к раствору карбоната натрия метилового оранжевого окраска будет

а) красная б) оранжевая в) желтая

9. рН раствора, полученного смешиванием равных объёмов 0,4 молярных растворов азотной кислоты и гидроксида калия

а) рН < 7 б) рН > 7 в) рН = 7

10. Раствор первичного стандарта – это

а) стандартный раствор, который готовят первым при выполнении титриметрического определения

б) стандартный раствор, приготовленный по точной навеске вещества, называемого первичным стандартом

в) стандартный раствор, который готовят методом разбавления

д) стандартный раствор, характеристики которого известны

11. В качестве первичного стандарта для определения характеристик рабочего раствора НСl используют

а) Ва(ОН)₂ б) NH₄ОН в) NaCl г) Na₂B₄O₇·10H₂O д) NaOH

12. Приготовленным является раствор

а) K₂Cr₂O₇ б) Na₂SO₃ в) KMnO₄

13. Причиной изменения окраски окислительно-восстановительного индикатора является

а) кислотно-основная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор

б) реакция комплексообразования, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор

в) окислительно-восстановительная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор

г) реакция осаждения, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор

14. Перманганатометрическое определение $K_2Cr_2O_7$ проводят способом

- а) прямого титрования б) обратного титрования
в) титрования заместителя г) титрование невозможно

15. При перманганатометрических определениях в кислых средах для поддержания нужного уровня рН используют

- а) KOH б) HCl в) HNO₃ г) H₂SO₄ д) HClO₄ е) H₃PO₄

16. Продукты реакции при перманганатометрическом титровании нитритов $NO_2^- + MnO_4^- + H^+$

- а) Mn²⁺ б) MnO₂ в) MnO₄²⁻ г) H₂O д) NO₃⁻ е) NO₂
ж) NO

17. Молярная масса эквивалента Na₂S₂O₃ в реакции с I₂ равна

- а) M/1 б) M/2 в) M/3 г) M/4 д) M/5
е) M/6

18. Сокращенное и полное название наиболее широко используемого в комплексонометрическом титровании комплексона

19. 10 мл раствора хлорида кальция ($N(CaCl_2) = 0,01$ н.) титруют раствором ЭДТА ($N(ЭДТА) = 0,02$ н.). Объем (в мл) добавленного титранта в точке эквивалентности равен _____.

20. При прямом комплексонометрическом титровании окраска раствора изменяется, так как в конечной точке титрования протекает реакция

- а) $M^{2+} + Ind^- \rightleftharpoons MInd^+$
б) $MInd^- + H_2Y^{2-} \rightleftharpoons MY^{2-} + HInd^{2-} + H^+$
в) $M^{2+} + H_2Y^{2-} \rightleftharpoons MY^{2-} + 2H^+$

Титриметрический анализ

Вариант 2

1. Аликвотная часть – это количество

- а) миллилитров добавленного из бюретки раствора
б) капель добавленного из капельницы индикатора
в) миллилитров отобранного пипеткой раствора
г) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

2. Способ отдельных навесок заключается в титровании
- а) серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования
 - б) аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
 - в) аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
 - г) всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе

3. Название мерной посуды, изображенной на рисунке



4. Титром раствора называется
- а) число граммов растворенного вещества в 100 г раствора
 - б) число граммов растворенного вещества в 1000 г растворителя
 - в) число моль растворенного вещества в 1 мл раствора
 - г) число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора
5. Титр 1 М раствора гидроксида натрия равен
- а) 0,4000000
 - б) 0,040000
 - в) 0,004000
 - г) 0,000400
6. Величина рН в точке эквивалентности больше 7 при титровании
- а) сильной кислоты сильным основанием
 - б) слабой кислоты сильным основанием
 - в) сильного основания сильной кислотой
 - г) слабого основания сильной кислотой
7. Объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,0 мл 0,1000 М раствора H₂SO₄, равен ____ мл.

8. При выборе индикатора для кислотно-основного титрования учитывают
- а) интервал перехода окраски индикатора, pT индикатора, температуру
 - б) показатель титрования (pT), величину скачка титрования
 - в) интервал изменения окраски индикатора, pT индикатора, величину скачка титрования, значение pH в точке эквивалентности
 - г) показатель титрования pT , значение pH в Т.Э., разбавление раствора в процессе титрования
9. Раствор вторичного стандарта – это
- а) стандартный раствор, который готовят вторым при выполнении титриметрического определения
 - б) стандартный раствор, характеристики которого известны
 - в) стандартный раствор, характеристики которого устанавливают по первичному стандарту
 - д) стандартный раствор, который готовят методом разбавления
10. Приготовленным называется рабочий раствор
- а) $NaOH$ б) HCl в) Na_2CO_3
11. Молярная масса эквивалента тетрабората натрия при использовании его в качестве первичного стандарта для определения характеристик рабочего раствора HCl равна
- а) $M(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)/2$ б) $M(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)/4$ в) $M(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$
12. Окраска метилового оранжевого при титровании серной кислоты гидроксидом натрия в точке эквивалентности изменится из
- а) желтой в оранжевую б) красной в желтую в) красной в оранжевую
13. Для стандартизации раствора нитрата серебра применяется
- а) $NaCl$ б) KI в) HCl г) $(NH_4)_2SO_4$
14. Приготовленным является раствор
- а) $K_2Cr_2O_7$ б) Na_2SO_3 в) $KMnO_4$
15. Окислительно-восстановительные индикаторы – это органические аналитические реагенты, которые изменяют свою окраску
- а) при переходе из окисленной в восстановленную форму и наоборот
 - б) при образовании осадка с титрантом
 - в) при изменении pH
 - г) при образовании комплексного соединения с титруемыми ионами

16. Соответствие между методом окислительно-восстановительного титрования и способом индикации конечной точки титрования (КТТ)

Метод окислительно-восстановительного титрования	Способ индикации КТТ
1. Перманганатометрия	<input type="checkbox"/> Иод-крахмальный индикатор
2. Иодометрия	<input type="checkbox"/> Индикатор – фенилантраниловая кислота
3. Дихроматометрия	<input type="checkbox"/> Индикатор - дифениламин
	<input type="checkbox"/> Безындикаторное титрование

17. При перманганатометрическом титровании ионов Fe^{2+} конечную точку титрования определяют

- а) используя индикатор ферроин
- б) с помощью индикатора дифениламин
- в) добавив в титруемый раствор роданид аммония
- г) по появлению окраски перманганата

18. Продукты реакции титрования при стандартизации раствора перманганата калия по раствору оксалата натрия $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+$:

- а) Mn^{2+}
- б) MnO_2
- в) MnO_4^{2-}
- г) CO_3^{2-}
- д) CO_2
- е) H_2O

19. В иодометрии титрантом является стандартный раствор

- а) I_2
- б) KI
- в) $Na_2S_2O_3$
- г) KIO_3

20. Металлоиндикаторы – это органические аналитические реагенты, образующие окрашенные комплексы с

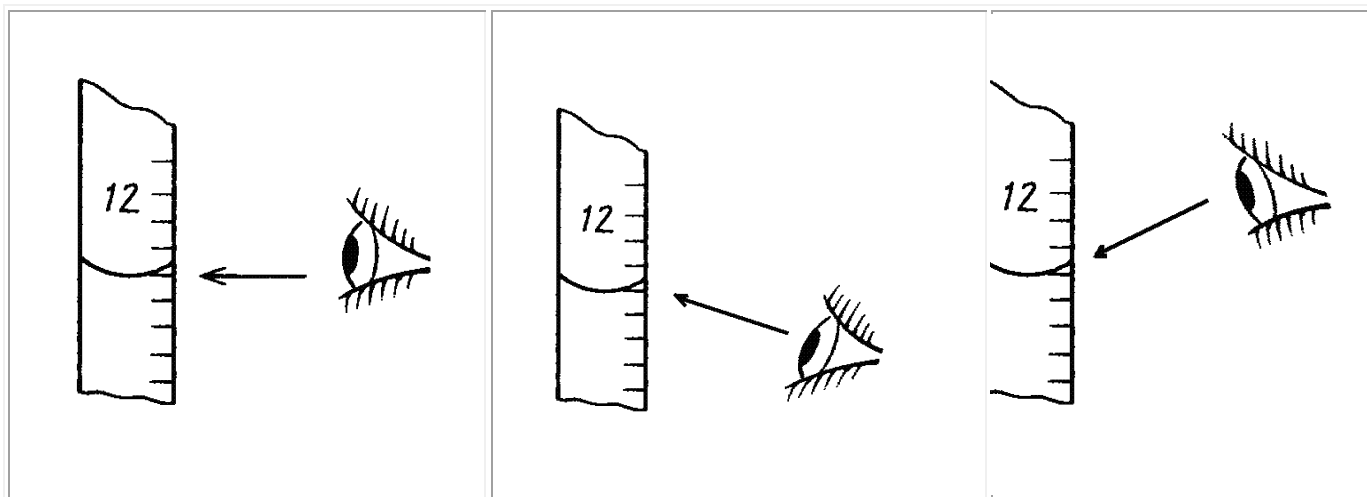
- а) титрантом
- б) титруемым ионом металла
- в) ионами, входящим в состав буферной смеси

Титриметрический анализ

Вариант 3

1. Правильное положение глаз при определении объема раствора в бюретке

...



2. Пипетку перед отбором анализируемого или стандартного раствора необходимо промыть

- а) титрантом
- б) титруемым раствором
- в) титруемым раствором и высушить
- г) дистиллированной водой

3. Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть ...

- а) титрантом
- б) титруемым раствором
- в) титруемым раствором и высушить
- г) дистиллированной водой

4. Значение рН в точке нейтральности больше рН в точке эквивалентности при титровании

- а) слабой кислоты сильным основанием
- б) сильной кислоты сильным основанием
- в) слабого основания сильной кислотой
- г) сильного основания сильной кислотой

5. Интервал изменения окраски индикатора зависит от

- а) концентрации индикатора
- б) константы диссоциации индикатора
- в) значения рН титруемого раствора
- г) интенсивности окраски индикатора

6. Известна молярная концентрация эквивалента (нормальность) раствора HCl ($N(\text{HCl})$). Титр стандартного раствора HCl по определяемому веществу NaOH – ($T(\text{HCl}/\text{NaOH})$) рассчитывают по формуле

- а) $N(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl})$
- б) $N(\text{HCl})/1000$
- в) $N(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl})/1000 \text{ г}$
- г) $N(\text{HCl}) \cdot M(\text{NaOH})/1000$

7. Раствор титранта NaOH готовят

- а) по точной навеске взвешиванием реактива на аналитических весах
- б) приблизительной концентрации взвешиванием реактива на технических весах и затем стандартизуют по раствору установочного вещества
- в) методом разбавления из его концентрированного раствора и затем стандартизуют по раствору первичного стандарта (установочного вещества)
- г) как первичный стандарт

8. Для стандартизации раствора гидроксида калия применяется

- а) NaCl
- б) $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ (янтарная кислота)
- в) MgCl_2
- г) Na_2CO_3

9. Для стандартизации раствора серной кислоты применяется

- а) NaOH
- б) CH_3COOH
- в) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- г) Na_2CO_3

10. При добавлении к раствору карбоната натрия метилового оранжевого окраска будет

- а) красная
- б) оранжевая
- в) желтая

11. Среда раствора после смешивания равных объёмов 0,2М растворов соляной кислоты и гидроксида аммония

- а) кислая
- б) нейтральная
- в) щелочная

12. Причиной изменения окраски окислительно-восстановительного индикатора является

- а) кислотно-основная реакция
- б) реакция комплексообразования
- в) окислительно-восстановительная реакция
- г) реакция осаждения

13. Продукты реакции титрования $\text{I}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

- а) SO_4^{2-}
- б) $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
- в) SO_2^{2-}
- г) IO_3^-
- д) IO^-
- е) I^-

14. Раствором KMnO_4 можно титровать

- а) только в кислой среде
- б) только в щелочной среде
- в) только в нейтральной среде
- г) в кислой, щелочной или нейтральной среде

15. Для стандартизации раствора перманганата калия применяется

- а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- б) Na_2SO_3
- в) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- г) Na_2CO_3

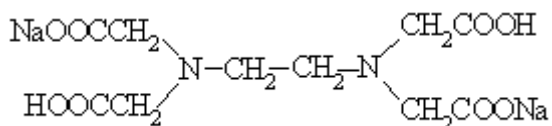
16. Перманганатометрическое определение ионов Fe^{2+} проводят в

- а) кислой среде
- б) щелочной среде
- в) нейтральной среде
- г) любой среде

17. Соответствие между объектом перманганатометрического определения и способом проведения титрования

Объект	Способ
1. Восстановитель	<input type="checkbox"/> Титрование заместителя
2. Окислитель	<input type="checkbox"/> Прямое титрование
3. Соединение, не проявляющее окислительно-восстановительных свойств	<input type="checkbox"/> Обратное титрование

18. Для стандартизации раствора ЭДТА в комплексометрии применяется
 а) NaCl б) Na₂SO₄ в) MgSO₄



19. Назовите соединение . Дайте полное и сокращённое название

20. Принцип действия металлоиндикатора при прямом комплексометрическом титровании заключается в изменении окраски раствора вблизи точки эквивалентности в результате

- разрушения комплексоната металла
- образования комплекса металлоиндикатора с ионом титруемого металла
- разрушения комплекса металлоиндикатора с ионом титруемого металла
- образования комплексоната металла

Титриметрический анализ

Вариант 4

- Молярная концентрация эквивалента (нормальность) раствора – это
 - число граммов растворенного вещества в 100 г раствора
 - число моль растворенного вещества в 1000 г растворителя
 - число моль растворенного вещества в 1 л раствора
 - число моль-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора
- Титром раствора называется
 - число граммов растворенного вещества в 100 г раствора





- б) число граммов растворенного вещества в 1000 г растворителя
в) число моль растворенного вещества в 1 мл раствора
г) число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора
3. Титр 1 М раствора гидроксида натрия равен
а) 0,4000000 б) 0,040000 в) 0,004000 г) 0,000400
4. Титр 1 М раствора соляной кислоты равен
а) 0,365000 б) 0,036500 в) 0,003650 г) 0,000365
5. Приготовленным называется рабочий раствор
а) NaOH б) HCl в) Na₂CO₃
6. Для стандартизации раствора серной кислоты применяется
а) NaOH б) CH₃COOH в) H₂C₂O₄ г) Na₂CO₃
7. Для стандартизации раствора гидроксида калия применяется
а) NaCl б) H₂C₄H₄O₆ (янтарная кислота) в) MgCl₂ г) Na₂CO₃
8. Для стандартизации раствора соляной кислоты применяется
а) KOH б) CH₃COOK в) Na₂B₄O₇·10H₂O г) NH₄Cl
9. Для стандартизации раствора нитрата серебра применяется
а) NaCl б) KI в) HCl г) (NH₄)₂SO₄
10. Для стандартизации раствора перманганата калия применяется
а) K₂Cr₂O₇ б) Na₂SO₃ в) Na₂C₂O₄ г) Na₂CO₃
11. Приготовленным является раствор
а) K₂Cr₂O₇ б) Na₂SO₃ в) KMnO₄
12. Установленным является раствор
а) K₂Cr₂O₇ б) Na₂C₂O₄ в) KMnO₄
13. Для стандартизации раствора ЭДТА в комплексометрии применяется
а) NaCl б) Na₂SO₄ в) MgSO₄
14. При добавлении к раствору карбоната натрия окраска лакмуса будет
а) красная б) фиолетовая в) синяя

15. При добавлении к раствору карбоната натрия метилового оранжевого окраска будет
а) красная б) оранжевая в) желтая
16. Метилоранжевый в растворе хлорида аммония будет
а) красный б) оранжевый в) желтый
17. Окраска метилового оранжевого при титровании серной кислоты гидроксидом натрия в точке эквивалентности изменится из
а) желтой в оранжевую б) красной в желтую в) красной в оранжевую
18. Среда раствора после смешивания равных объёмов 0,2М растворов соляной кислоты и гидроксида натрия а) кислая б) нейтральная
в) щелочная
19. Среда раствора после смешивания равных объёмов 0,2М растворов соляной кислоты и гидроксида аммония
а) кислая б) нейтральная в) щелочная
20. рН раствора, полученного смешиванием равных объёмов 0,4 молярных растворов азотной кислоты и гидроксида калия
а) $\text{pH} < 7$ б) $\text{pH} > 7$ в) $\text{pH} = 7$

Титриметрический анализ

Вариант 5

1. Способ пипетирования при установлении титра стандартного раствора титранта заключается в титровании
а) серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования
б) аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
в) аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
г) всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе
2. Соответствие между посудой, изображенной на рисунках и ее применением:

Химическая посуда	Применение
1. 	<input type="checkbox"/> Подача титранта
2. 	<input type="checkbox"/> Отбор аликвотных частей раствора
3. 	<input type="checkbox"/> Взвешивание точных навесок
4. 	<input type="checkbox"/> Приготовление растворов установочных веществ

3. Расчеты результатов определений в титриметрии основаны на законе

- а) кратных отношений
- б) действующих масс
- в) Авогадро
- г) эквивалентов

4. Кисотно-основные индикаторы – это

- а) слабые неорганические кислоты или основания, молекулы и ионы которых имеют различную окраску
- б) слабые органические кислоты или основания, молекулы и ионы которых имеют различную окраску
- в) сильные органические кислоты или основания, окраска которых изменяется при изменении рН среды
- г) сильные неорганические кислоты и основания, окраска которых изменяется при изменении рН среды

5. Молярная концентрация эквивалента (нормальность) раствора – это
- а) число граммов растворенного вещества в 100 г раствора
 - б) число моль растворенного вещества в 1000 г растворителя
 - в) число моль растворенного вещества в 1 л раствора
 - г) число моль-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора
6. Титр 1 М раствора соляной кислоты равен
- а) 0,365000
 - б) 0,036500
 - в) 0,003650
 - г) 0,000365
7. Концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в растворе слабой кислоты вычисляют по формуле
- а) $[H^+] = \sqrt{K_K \cdot C(HAn)}$
 - б) $[H^+] = K_K \frac{C(HAn)}{C(KtAn)}$
 - в) $[H^+] = \sqrt{\frac{K_W \cdot K_K}{C(KtAn)}}$
 - г) $[H^+] = \frac{K_W}{[OH^-]}$
8. При добавлении к раствору карбоната натрия метилового оранжевого окраска будет
- а) красная
 - б) оранжевая
 - в) желтая
9. рН раствора, полученного смешиванием равных объёмов 0,4 молярных растворов азотной кислоты и гидроксида калия
- а) рН < 7
 - б) рН > 7
 - в) рН = 7
10. В качестве первичного стандарта для определения характеристик рабочего раствора HCl используют
- а) Ba(OH)₂
 - б) NH₄OH
 - в) NaCl
 - г) Na₂B₄O₇ · 10H₂O
 - д) NaOH
11. Раствор первичного стандарта – это
- а) стандартный раствор, который готовят первым при выполнении титриметрического определения
 - б) стандартный раствор, приготовленный по точной навеске вещества, называемого первичным стандартом
 - в) стандартный раствор, который готовят методом разбавления
 - д) стандартный раствор, характеристики которого известны
12. Приготовленным является раствор
- а) K₂Cr₂O₇
 - б) Na₂SO₃
 - в) KMnO₄
13. При перманганатометрических определениях в кислых средах для поддержания нужного уровня рН используют
- а) KOH
 - б) HCl
 - в) HNO₃
 - г) H₂SO₄
 - д) HClO₄
 - е) H₃PO₄

14. Продукты реакции при перманганатометрическом титровании нитритов
 $\text{NO}_2^- + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+$

- а) Mn^{2+} б) MnO_2 в) MnO_4^{2-} г) H_2O д) NO_3^- е) NO_2
ж) NO

15. Причиной изменения окраски окислительно-восстановительного индикатора является

- а) кислотно-основная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
б) реакция комплексообразования, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
в) окислительно-восстановительная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
г) реакция осаждения, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор

16. Перманганатометрическое определение $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ проводят способом

- а) прямого титрования б) обратного титрования
в) титрования заместителя г) титрование невозможно

17. Молярная масса эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в реакции с I_2 равна

- а) $M/1$ б) $M/2$ в) $M/3$ г) $M/4$ д)
 $M/5$ е) $M/6$

18. При прямом комплексонометрическом титровании окраска раствора изменяется, так как в конечной точке титрования протекает реакция

- а) $\text{M}^{2+} + \text{Ind}^- \rightleftharpoons \text{MInd}^+$
б) $\text{MInd}^- + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightleftharpoons \text{MY}^{2-} + \text{HInd}^{2-} + \text{H}^+$
в) $\text{M}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightleftharpoons \text{MY}^{2-} + 2\text{H}^+$

19. Сокращенное и полное название наиболее широко используемого в комплексонометрическом титровании комплексона

20. 10 мл раствора хлорида кальция ($N(\text{CaCl}_2) = 0,01$ н.) титруют раствором ЭДТА ($N(\text{ЭДТА}) = 0,02$ н.). Объем (в мл) добавленного титранта в точке эквивалентности равен _____.

1. Аликвотная часть – это количество
- а) миллилитров добавленного из бюретки раствора
 - б) капель добавленного из капельницы индикатора
 - в) миллилитров отобранного пипеткой раствора
 - г) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора
2. Титром раствора называется
- а) число граммов растворенного вещества в 100 г раствора
 - б) число граммов растворенного вещества в 1000 г растворителя
 - в) число моль растворенного вещества в 1 мл раствора
 - г) число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора
3. Способ отдельных навесок заключается в титровании
- а) серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования
 - б) аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
 - в) аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
 - г) всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе
4. Объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,0 мл 0,1000 М раствора H_2SO_4 , равен _____ мл.
5. Название мерной посуды, изображенной на рисунке



6. Титр 1 М раствора гидроксида натрия равен
- а) 0,4000000
 - б) 0,040000
 - в) 0,004000
 - г) 0,000400

7. Величина рН в точке эквивалентности больше 7 при титровании
- а) сильной кислоты сильным основанием
 - б) слабой кислоты сильным основанием
 - в) сильного основания сильной кислотой
 - г) слабого основания сильной кислотой
8. При выборе индикатора для кислотно-основного титрования учитывают
- а) интервал перехода окраски индикатора, рТ индикатора, температуру
 - б) показатель титрования (рТ), величину скачка титрования
 - в) интервал изменения окраски индикатора, рТ индикатора, величину скачка титрования, значение рН в точке эквивалентности
 - г) показатель титрования рТ, значение рН в Т.Э., разбавление раствора в процессе титрования
9. Молярная масса эквивалента тетрабората натрия при использовании его в качестве первичного стандарта для определения характеристик рабочего раствора НСl равна
- а) $M(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O})/2$
 - б) $M(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O})/4$
 - в) $M(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$
10. Окраска метилового оранжевого при титровании серной кислоты гидроксидом натрия в точке эквивалентности изменится из
- а) желтой в оранжевую
 - б) красной в желтую
 - в) красной в оранжевую
11. Раствор вторичного стандарта – это
- а) стандартный раствор, который готовят вторым при выполнении титриметрического определения
 - б) стандартный раствор, характеристики которого известны
 - в) стандартный раствор, характеристики которого устанавливают по первичному стандарту
 - д) стандартный раствор, который готовят методом разбавления
12. Приготовленным называется рабочий раствор
- а) NaOH
 - б) HCl
 - в) Na_2CO_3
13. Для стандартизации раствора нитрата серебра применяется
- а) NaCl
 - б) KI
 - в) HCl
 - г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
14. Приготовленным является раствор
- а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 - б) Na_2SO_3
 - в) KMnO_4
15. Металлоиндикаторы – это органические аналитические реагенты, образующие окрашенные комплексы с

- а) титрантом
- б) титруемым ионом металла
- в) ионами, входящим в состав буферной смеси

16. Окислительно-восстановительные индикаторы – это органические аналитические реагенты, которые изменяют свою окраску

- а) при переходе из окисленной в восстановленную форму и наоборот
- б) при образовании осадка с титрантом
- в) при изменении рН
- г) при образовании комплексного соединения с титруемыми ионами

17. При перманганатометрическом титровании ионов Fe^{2+} конечную точку титрования определяют

- а) используя индикатор ферроин
- б) с помощью индикатора дифениламин
- в) добавив в титруемый раствор роданид аммония
- г) по появлению окраски перманганата

18. Продукты реакции титрования при стандартизации раствора перманганата калия по раствору оксалата натрия $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+$:

- а) Mn^{2+}
- б) MnO_2
- в) MnO_4^{2-}
- г) CO_3^{2-}
- д) CO_2
- е) H_2O

19. Соответствие между методом окислительно-восстановительного титрования и способом индикации конечной точки титрования (КТТ)

Метод окислительно-восстановительного титрования	Способ индикации КТТ
1. Перманганатометрия	<input type="checkbox"/> Иод-крахмальный индикатор
2. Иодометрия	<input type="checkbox"/> Индикатор – фенилантраниловая кислота
3. Дихроматометрия	<input type="checkbox"/> Индикатор - дифениламин
	<input type="checkbox"/> Безындикаторное титрование

20. В иодометрии титрантом является стандартный раствор

- а) I_2
- б) KI
- в) $Na_2S_2O_3$
- г) KIO_3

1. Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть ...
 - а) титрантом
 - б) титруемым раствором
 - в) титруемым раствором и высушить
 - г) дистиллированной водой

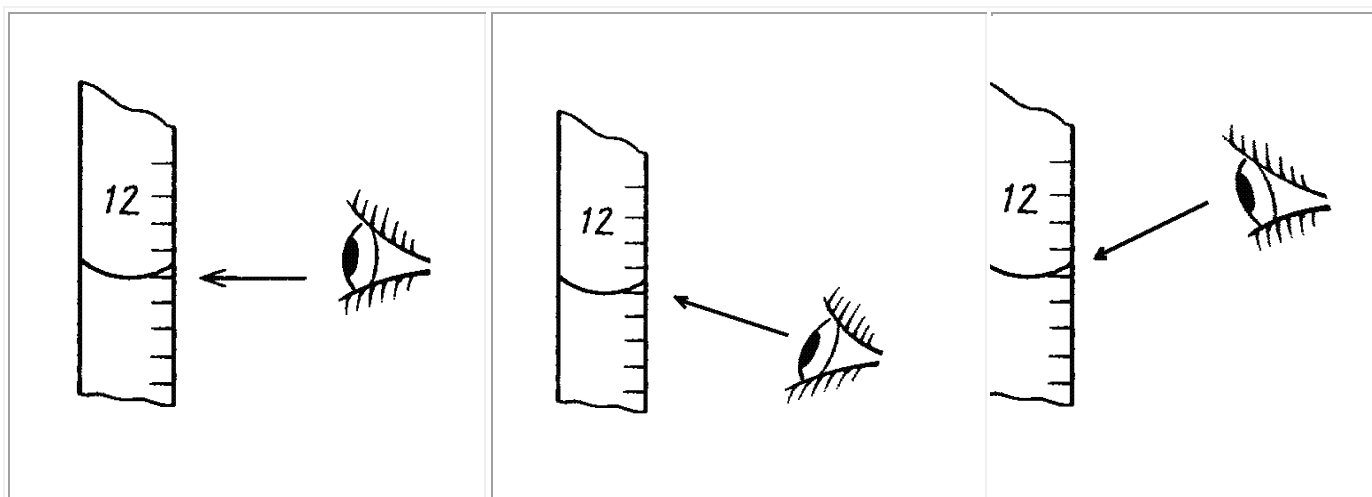
2. Значение рН в точке нейтральности больше рН в точке эквивалентности при титровании
 - а) слабой кислоты сильным основанием
 - б) сильной кислоты сильным основанием
 - в) слабого основания сильной кислотой
 - г) сильного основания сильной кислотой

3. Интервал изменения окраски индикатора зависит от
 - а) концентрации индикатора
 - б) константы диссоциации индикатора
 - в) значения рН титруемого раствора
 - г) интенсивности окраски индикатора

4. Известна молярная концентрация эквивалента (нормальность) раствора HCl ($N(\text{HCl})$). Титр стандартного раствора HCl по определяемому веществу NaOH – ($T(\text{HCl}/\text{NaOH})$) рассчитывают по формуле
 - а) $N(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl})$
 - б) $N(\text{HCl})/1000$
 - в) $N(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl})/1000$ г)
 - г) $N(\text{HCl}) \cdot M(\text{NaOH})/1000$

5. Раствор титранта NaOH готовят
 - а) по точной навеске взвешиванием реактива на аналитических весах
 - б) приблизительной концентрации взвешиванием реактива на технических весах и затем стандартизуют по раствору установочного вещества
 - в) методом разбавления из его концентрированного раствора и затем стандартизуют по раствору первичного стандарта (установочного вещества)
 - г) как первичный стандарт

6. Правильное положение глаз при определении объема раствора в бюретке ...



7. Пипетку перед отбором анализируемого или стандартного раствора необходимо промыть

- а) титрантом
- б) титруемым раствором
- в) титруемым раствором и высушить
- г) дистиллированной водой

8. Причиной изменения окраски окислительно-восстановительного индикатора является

- а) кислотно-основная реакция
- б) реакция комплексообразования
- в) окислительно-восстановительная реакция
- г) реакция осаждения

9. Продукты реакции титрования $I_2 + S_2O_3^{2-}$

- а) SO_4^{2-}
- б) $S_4O_6^{2-}$
- в) SO_2^{2-}
- г) IO_3^-
- д) IO^-
- е) I^-

10. Раствором $KMnO_4$ можно титровать

- а) только в кислой среде
- б) только в щелочной среде
- в) только в нейтральной среде
- г) в кислой, щелочной или нейтральной среде

11. Для стандартизации раствора гидроксида калия применяется

- а) $NaCl$
- б) $H_2C_4H_4O_6$ (янтарная кислота)
- в) $MgCl_2$
- г) Na_2CO_3

12. Для стандартизации раствора серной кислоты применяется

- а) $NaOH$
- б) CH_3COOH
- в) $H_2C_2O_4$
- г) Na_2CO_3

13. При добавлении к раствору карбоната натрия метилового оранжевого окраска будет

- а) красная
- б) оранжевая
- в) желтая

14. Среда раствора после смешивания равных объёмов 0,2М растворов соляной кислоты и гидроксида аммония

- а) кислая б) нейтральная в) щелочная

15. Для стандартизации раствора перманганата калия применяется

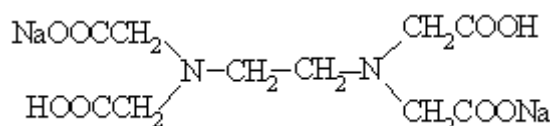
- а) $K_2Cr_2O_7$ б) Na_2SO_3 в) $Na_2C_2O_4$ г) Na_2CO_3

16. Перманганатометрическое определение ионов Fe^{2+} проводят в

- а) кислой среде б) щелочной среде в) нейтральной среде г) любой среде

17. Для стандартизации раствора ЭДТА в комплексометрии применяется

- а) $NaCl$ б) Na_2SO_4 в) $MgSO_4$



18. Назовите соединение . Дайте полное и сокращённое название

19. Принцип действия металлоиндикатора при прямом комплексометрическом титровании заключается в изменении окраски раствора вблизи точки эквивалентности в результате

- а) разрушения комплексоната металла
б) образования комплекса металлоиндикатора с ионом титруемого металла
в) разрушения комплекса металлоиндикатора с ионом титруемого металла
г) образования комплексоната металла

20. Соответствие между объектом перманганатометрического определения и способом проведения титрования

Объект	Способ
1. Восстановитель	<input type="checkbox"/> Титрование заместителя
2. Окислитель	<input type="checkbox"/> Прямое титрование
3. Соединение, не проявляющее окислительно-восстановительных свойств	<input type="checkbox"/> Обратное титрование

Титриметрический анализ

1. Приготовленным называется рабочий раствор
а) NaOH б) HCl в) Na₂CO₃
2. Для стандартизации раствора серной кислоты применяется
а) NaOH б) CH₃COOH в) H₂C₂O₄ г) Na₂CO₃
3. Для стандартизации раствора гидроксида калия применяется
а) NaCl б) H₂C₄H₄O₆ (янтарная кислота) в) MgCl₂ г) Na₂CO₃
4. Для стандартизации раствора соляной кислоты применяется
а) KOH б) CH₃COOK в) Na₂B₄O₇·10H₂O г) NH₄Cl
5. Для стандартизации раствора нитрата серебра применяется
а) NaCl б) KI в) HCl г) (NH₄)₂SO₄
6. Для стандартизации раствора перманганата калия применяется
а) K₂Cr₂O₇ б) Na₂SO₃ в) Na₂C₂O₄ г) Na₂CO₃
7. Приготовленным является раствор
а) K₂Cr₂O₇ б) Na₂SO₃ в) KMnO₄
8. Установленным является раствор
а) K₂Cr₂O₇ б) Na₂C₂O₄ в) KMnO₄
9. Для стандартизации раствора ЭДТА в комплексометрии применяется
а) NaCl б) Na₂SO₄ в) MgSO₄
10. Молярная концентрация эквивалента (нормальность) раствора – это
а) число граммов растворенного вещества в 100 г раствора
б) число моль растворенного вещества в 1000 г растворителя
в) число моль растворенного вещества в 1 л раствора
г) число моль-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора
11. Окраска метилового оранжевого при титровании серной кислоты гидроксидом натрия в точке эквивалентности изменится из
а) желтой в оранжевую б) красной в желтую в) красной в оранжевую

12. Среда раствора после смешивания равных объёмов 0,2М растворов соляной кислоты и гидроксида натрия а) кислая б) нейтральная
в) щелочная
13. Среда раствора после смешивания равных объёмов 0,2М растворов соляной кислоты и гидроксида аммония
а) кислая б) нейтральная в) щелочная
14. рН раствора, полученного смешиванием равных объёмов 0,4 молярных растворов азотной кислоты и гидроксида калия
а) $\text{pH} < 7$ б) $\text{pH} > 7$ в) $\text{pH} = 7$
15. Титром раствора называется
а) число граммов растворенного вещества в 100 г раствора
б) число граммов растворенного вещества в 1000 г растворителя
в) число моль растворенного вещества в 1 мл раствора
г) число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора
16. Титр 1 М раствора гидроксида натрия равен
а) 0,400000 б) 0,040000 в) 0,004000 г) 0,000400
17. Титр 1 М раствора соляной кислоты равен
а) 0,365000 б) 0,036500 в) 0,003650 г) 0,000365
18. При добавлении к раствору карбоната натрия окраска лакмуса будет
а) красная б) фиолетовая в) синяя
19. При добавлении к раствору карбоната натрия метилового оранжевого окраска будет
а) красная б) оранжевая в) желтая
20. Метилоранжевый в растворе хлорида аммония будет
а) красный б) оранжевый в) желтый

Оптические методы анализа

1. Метод анализа, основанный на измерении интенсивности света, рассеянного взвешенными частицами, называется:
а) спектрофотометрией
б) нефелометрией
в) рефрактометрией

г) турбидиметрией

2. Метод анализа, основанный на поглощении электромагнитного излучения, называется:

- а) нефелометрией
- б) турбидиметрией
- в) спектрофотометрией
- г) рефрактометрией.

3. Метод анализа, основанный на измерении интенсивности света, прошедшего через анализируемую суспензию называется:

- а) турбидиметрией
- б) спектрофотометрией
- в) рефрактометрией
- г) нефелометрией

4. Метод анализа, основанный на измерении вторичного электромагнитного излучения, называется:

- а) нефелометрией
- б) турбидиметрией
- в) спектрофотометрией
- г) люминесцентным анализом

5. Метод анализа, основанный на измерении светопоглощения раствора окрашенного соединения, называется:

- а) турбидиметрией
- б) фотометрией
- в) поляриметрией
- г) рефрактометрией

6. Метод анализа, основанный на определении коэффициента преломления света жидкостями, называется:

- а) нефелометрией
- б) рефрактометрией
- в) турбидиметрией
- г) спектрофотометрией

7. Метод анализа, основанный на поглощении света свободными атомами, называется:

- а) атомно-абсорбционным анализом
- б) люминесцентным анализом
- в) рефрактометрией.
- г) атомно-эмиссионным анализом

8. Метод анализа, основанный на испускании света свободными атомами, называется:

- а) фотометрическим анализом
- б) атомно-эмиссионным анализом
- в) атомно-абсорбционным анализом
- г) поляризацией

9. Метод анализа, основанный на вращении плоскости поляризации света растворами веществ, называется:

- а) нефелометрией
- б) фотометрией
- в) рефрактометрией
- г) поляризацией

10. В спектроскопическом анализе работают с излучением:

- а) видимым
- б) монохроматическим
- в) ультрафиолетовым
- г) инфракрасным

11. Пламя необходимо для перевода веществ в состояние:

- а) окрашенное
- б) молекулярное
- в) атомное
- г) ионное

12. Монохроматоры нужны для:

- а) повышения температуры
- б) перевода веществ в атомарное состояние
- в) получение окрашенного соединения
- г) выделения узкополосных световых потоков

13. Дифракционные решётки – это элемент:

- а) монохроматора
- б) источника излучения
- в) приёмника излучения
- г) регистрирующего устройства

14. Призма – элемент монохроматора, необходимый для:

- а) получение окрашенного соединения
- б) перевода веществ в атомарное состояние
- в) повышения температуры
- г) разложения излучения в спектр

15. Для выделения узкополосных световых потоков применяют:

- а) светофильтры
- б) искру
- в) пламя
- г) лампы с полым катодом

16. Лампа с полым катодом – это:

- а) элемент монохроматора
- б) источник с линейчатым спектром испускания
- в) источник питания
- г) элемент атомизатора

17. Спектроскопические методы анализа применяются в основном для определения содержания:

- а) газов
- б) молекул
- в) неметаллов
- г) металлов

18. Основной закон фотометрии выражается формулой:

- а) $\lg I_0/I = A$
- б) $k = \varepsilon C$
- в) $I = I_0 10^{\varepsilon C l}$
- г) $T = I/I_0$

19. Оптическая плотность – это:

- а) $I = I_0 10^{-\varepsilon C l}$
- б) $A = \varepsilon C l$
- в) $k = \varepsilon C$
- г) $T = I/I_0$

20. Оптическая плотность – это:

- а) $I = I_0 10^{-\varepsilon C l}$
- б) $T = I/I_0$
- в) $k = \varepsilon C$
- г) $\lg I_0/I = A$

Раздел 3. Физико-химические методы анализа **Электрохимические методы анализа**

1. Катодом в гальваническом элементе считают:

- а) электрод, на котором протекает окисление;
- б) электрод, на котором протекает восстановление;
- в) индикаторный электрод.

2. Катодом в гальваническом элементе считают:
- электрод сравнения;
 - электрод, на котором протекает окисление;
 - электрод, на котором протекает восстановление.
3. Анодом в гальваническом элементе считают:
- индикаторный электрод;
 - электрод сравнения;
 - электрод, который в процессе работы окисляется.
4. Потенциал водородного электрода в растворе с $pH=10$ равен:
- 10 В;
 - 5,9 В;
 - 0,59 В.
5. Потенциал водородного электрода в растворе с $pH=10$ равен:
- 0,59 В;
 - 0,0059 В;
 - 0,59 В.
6. Методы потенциометрического титрования по природе протекающих реакций делят на:
- ионселективные;
 - обратимые;
 - окислительно-восстановительные.
7. Кислотность среды при потенциометрическом титровании определяется:
- по величине потенциала индикаторного электрода;
 - по точке эквивалентности, найденной на кривой титрования;
 - по скачку потенциала индикаторного электрода.
8. Индикаторным электродом при потенциометрическом титровании кислот и оснований является:
- $Ag|AgCl, KCl$;
 - $(Pt) H_2|H^+_{a=?}$;
 - $(Pt) H_2|H^+_{a=1}$.
9. Индикаторным электродом при потенциометрическом титровании кислот и оснований является:
- $Hg|Hg_2Cl_2, KCl$;
 - $Ag|AgCl, HCl$ (стекло);
 - $Ag|AgCl, KCl$.
10. При потенциометрическом титровании калия йодида калия перманганатом в качестве индикаторного электрода используют:
- водородный электрод;
 - хингидронный электрод;
 - платиновый электрод.
11. При потенциометрическом титровании калия йодида калия перманганатом в качестве индикаторного электрода используют:
- хлорсеребряный электрод;
 - каломельный электрод;
 - платиновый электрод.

12. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

- а) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} || \text{стекло}, \text{HCl}, \text{AgCl} | \text{Ag}$;
- б) $\text{Pt} | \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} || \text{KCl}, \text{AgCl} | \text{Ag}$;
- в) $(\text{Pt}) \text{H}_2 | \text{H}^+_{a=1} || \text{H}^+_{a=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$.

13. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

- а) $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 (C_1) || \text{ZnSO}_4 (C_2) | \text{Zn}$;
- б) $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 || \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$;
- в) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} || \text{H}^+_{a=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$.

14. В качестве индикаторного электрода при определении ионов серебра используют:

- а) $\text{Ag} | \text{Ag}^+$;
- б) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl}$;
- в) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} (\text{стекло})$.

15. В гальваническом элементе электрический ток возникает за счет:

- а) движения ионов;
- б) протекания электрохимической реакции;
- в) за счет диффузии ионов.

16. Электродвижущей силой (ЭДС) элемента называют:

- а) суммарный электродный потенциал;
- б) энергию, выделяющуюся или поглощающуюся в результате электрохимической реакции;
- в) максимальное напряжение гальванического элемента, отвечающее обратимому протеканию реакции.

17. В гальваническом элементе $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 || \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$ происходит электрохимическая реакция:

- а) $\text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^0$;
- б) $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^0 \rightarrow \text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+}$;
- в) $\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}^0$.

18. Электроды по обратимости классифицируют на:

- а) газовые и металлические;
- б) первого и второго рода;
- в) обратимые по катиону или аниону.

19. Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:

- а) стандартного электрода;
- б) потенциал любого электрода, равный нулю;
- в) потенциал, измеренный при активной концентрации потенциалопределяющего иона, равной единице.

20. Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:
- а) потенциал, измеренный при активной концентрации потенциалопределяющего иона, равной единице.
 - б) потенциал электрода, измеренный при стандартных условиях;
 - в) потенциал любого электрода равный единице.

21. Потенциал на стеклянном электроде возникает:
- а) за счет окислительно-восстановительной реакции, протекающей на внутреннем электроде;
 - б) в результате реакции $\text{AgCl} + e^- \rightarrow \text{Ag}^0 + \text{Cl}^-$;
 - в) за счет обменной реакции материала стекла и ионов водорода в растворе.

22. По принципу применения электроды классифицируют на:
- а) обратимые по катиону и аниону;
 - б) электроды первого и второго рода;
 - в) индикаторные электроды и электроды сравнения.

23. Сущность потенциометрических измерений заключается в:
- а) получении электрического тока за счет протекания окислительно-восстановительной реакции;
 - б) измерении электродного потенциала;
 - в) измерении ЭДС цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения.

24. Электроды второго рода – это:
- а) электроды, обратимые по катиону;
 - б) электроды, обратимые по аниону;
 - в) электроды, потенциал которых зависит от соотношения Red-Ox форм в растворе;
 - г) обратимые по катиону и аниону.

28. Электроды первого рода – это:
- а) электроды, обратимые по катиону или аниону;
 - б) мембранные электроды;
 - в) обратимые по катиону и аниону.

29. Потенциал Red-Ox электрода зависит от:
- а) концентрации катиона и аниона;
 - б) концентрации окисленной или восстановленной формы в растворе;
 - в) соотношения концентраций окисленной и восстановленной формы.

30. Элемент $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 (C_1) || \text{AgNO}_3 (C_2) | \text{Ag}$ будет работать:

- а) бесконечно;
- б) до тех пор, пока не растворится материал катода;
- в) до тех пор, пока не выравняются концентрации в приэлектродных пространствах.

31. Гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величины стандартных электродных потенциалов:

- а) не существуют;
- б) существуют – это концентрационные элементы;
- в) существуют – это окислительно-восстановительные элементы.

32. Стандартный потенциал никелевого электрода при 298 К равен -0,25 В. Поверхность металлического никеля в растворе NiSO₄, концентрацией 0,1 н. будет заряжена:

- а) положительно;
- б) отрицательно;
- в) не имеет заряда.

33. ЭДС гальванического элемента определяют как:

- а) $E_{\text{к}} - E_{\text{а}}$;
- б) $E_{\text{а}} - E_{\text{к}}$;
- в) $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg C$.

34. Потенциал водородного электрода при постоянной температуре всегда равен

- а) нулю;
- б) -0,059pH;
- в) +0,059pH;
- г) -0,0295pH

36. Электроды сравнения отличаются от других электродов:

- а) высоким значением стандартного потенциала;
- б) зависимостью потенциала от активности определяемых ионов;
- в) постоянным значением потенциала.

37. Потенциометрическое определение pH основано на измерении:

- а) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из любых двух электродов;
- б) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения;
- в) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из двух металлических электродов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения тестовых заданий

Система оценки знаний студентов по дисциплине осуществляется по следующему принципу:

- 86 – 100% общего рейтинга – «отлично»
- 71 – 85% общего рейтинга – «хорошо»
- 51 – 70% общего рейтинга - «удовлетворительно»
- менее 51% общего рейтинга – «неудовлетворительно»

Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ий

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Групповые и селективные реагенты.
2. Сущность метода атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии.
3. Вычислите массовую долю (%) гигроскопической воды в хлориде натрия по следующим данным: масса бюкса 6,1282 г; масса бюкса с навеской 6,7698 г; масса бюкса с навеской после высушивания 6,7506 г.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Произведение растворимости и растворимость электролита. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения.
2. Основной закон светопоглощения. Коэффициент пропускания, оптическая плотность раствора, молярный коэффициент поглощения.
3. Какой объем 0,15 н. раствора гидроксида калия потребуется для нейтрализации 20 мл раствора соляной кислоты с титром 0,01525 г/мл?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Групповые и селективные реагенты.
2. Сущность метода атомно-эмиссионной спектроскопии. Принципиальная схема эмиссионных пламенных фотометров.
3. Какую навеску дихромата калия необходимо взять для приготовления 500 мл 0,02 н. раствора?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Кристаллические и аморфные осадки. Свойства осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция, окклюзия.
2. Светофильтры и монохроматоры. Почему для каждого элемента используют строго определенный светофильтр?
3. Навеску карбоната натрия 1,06 г растворили в мерной колбе на 50 мл. Определите титр и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) водного раствора Na_2CO_3 .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Аналитическая классификация катионов, групповые реагенты.
2. Градуировочный график. Какой наклон кривой и какую часть градуировочного графика можно использовать при аналитических определениях?
3. Рассчитайте массу осадка серебра хлорида, образовавшегося при осаждении хлорид-ионов, содержащихся в 1,0 г чистого NaCl.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Аналитическая классификация анионов, групповые реагенты.
2. Классификация электродов. Индикаторные электроды и электроды сравнения.
3. Сколько мл 0,1500 н. раствора NaOH пойдет на титрование 21 мл 0,1133 н. раствора серной кислоты?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Сущность гравиметрического метода анализа. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Последовательность операций в гравиметрическом анализе.
2. Потенциометрическое титрование.
3. Вычислите массу фосфата натрия, необходимую для приготовления 2 л 0,5 н. раствора. Какова молярная концентрация раствора?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Сущность титриметрического метода анализа. Основные понятия. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя.
2. Хроматографический метод анализа. Классификация хроматографических процессов.
3. В растворе сульфата железа (III) железо осадили аммиаком в виде гидроксида и прокалили. Масса прокаленного осадка оказалась равна 0,3288 г. Вычислите массу железа (III).

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Вторичные (стандартизированные) растворы.
2. Сущность кондуктометрического метода анализа. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость, зависимость от концентрации.
3. Навеску KMnO_4 1.8750 г растворили и довели объём раствора водой до метки 500 мл. Вычислите нормальную концентрацию раствора для реакции в кислой среде.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый Курс 2-ой
Специальность **35.02.06** **Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет
по дисциплине Основы аналитической химии

1. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Стандартизация растворов кислот и щелочей.
2. Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование.
3. Вычислите молярную концентрацию раствора калия сульфата, в 20 мл которого содержится 1,74 г растворенного вещества.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Факультет среднего профессионального образования
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 4-ый Курс 2-ой
Специальность **35.02.06** **Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет
по дисциплине Основы аналитической химии

1. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора. Показатель титрования индикатора. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.
2. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал.
3. Вычислите общую жесткость воды, если на титрование 20,0 мл воды требуется 19,5 мл 0,1095 н. раствора комплексона III.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Факультет среднего профессионального образования
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 4-ый Курс 2-ой
Специальность **35.02.06** **Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**
Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Окислительно-восстановительное титрование. Методы анализа. Перманганатометрия. Общая характеристика метода. Стандартизация раствора перманганата калия.
2. Ионообменная хроматография. Основные положения ионного обмена. Катиониты и аниониты, их типы.
3. Из 0,5000 г бокситовой руды было получено 0,2508 г Al_2O_3 . Какова массовая доля боксита ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) в руде?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 43-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Йодометрия. Первичные стандарты. Стандартизация раствора тиосульфата. Крахмал как индикатор.
2. Хроматография в тонком слое, коэффициент распределения (R_f). Хроматография на бумаге.
3. Какая масса сульфата меди содержится в 450 мл раствора с массовой долей 17 % (плотность раствора $1,05 \text{ г/см}^3$)?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Осадительное титрование. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в осадительном титровании. Индикаторы.
2. Дать определение аналитического сигнала в физико-химическом анализе. Связь аналитического сигнала с концентрацией.
3. В 250 мл раствора содержится 8,875 г сульфата натрия. Вычислите молярную концентрацию эквивалента и титр Na_2SO_4 в растворе.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Комплексометрическое титрование. Сущность метода. Рабочие растворы. Металлохромные индикаторы.
2. Сущность метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрофотометра.
3. Какова молярная концентрация раствора фосфорной кислоты, если в 200 мл содержится 1,9600 г вещества?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 4-ый Курс 2-ой
Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Подготовка почв, растительных остатков, семян к анализу.
2. Устройство и принцип работы стеклянного и хлорсеребряного электродов.
3. Вычислите массу гидроксида бария в растворе, если на нейтрализацию его идет 20,0 мл 0,1245 н. раствора соляной кислоты?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Факультет среднего профессионального образования
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 4-ый Курс 2-ой
Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.
2. Классификация и особенности спектральных методов анализа.
3. На титрование 20,0 мл 0,1 н. раствора щавелевой кислоты в кислой среде идет 10,0 мл перманганата калия. Вычислите титр раствора KMnO_4 .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам.
2. Сущность потенциометрии. Достоинства и недостатки, точность потенциометрических определений.
3. Для определения содержания меди (II) в растворе измерили оптическую плотность в стандартном растворе и в анализируемом. Рассчитать концентрацию меди в сточной воде (г/л) по следующим данным: $A_x = 0,24$; $A_{x+cm} = 0,38$, $C_{cm} = 10^{-4}$ г/мл.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 4-ый

Курс 2-ой

Специальность **35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Экзаменационный билет

по дисциплине Основы аналитической химии

1. Оценка правильности результатов. Критерий воспроизводимости результатов. Виды погрешностей анализа.
2. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография.
3. Вычислить концентрацию ионов серебра в насыщенном растворе бромида серебра ($IP = 5,3 \cdot 10^{-13}$).

Зав. кафедрой

Экзаменатор

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета.

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

Оценку *«отлично»* заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка *«отлично»* выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценку *«хорошо»* заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка *«хорошо»* выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

Оценку *«удовлетворительно»* заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка *«удовлетворительно»* выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка *«неудовлетворительно»* ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

