

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.А. Валишин
" 2023 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аналитическая химия

| | |
|--------------------------------------|---|
| Разработчик | кафедра фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии |
| Специальность/Направление подготовки | 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика |
| Наименование ООП | 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика |
| Квалификация | Биоинженер и биоинформатик |
| ФГОС ВО | Утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. №973 |

Цель и задачи ФОМ (ФОС)

Цель ФОМ (ФОС) – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся по программе высшего образования – программе специалитета по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, изучивших дисциплину «Аналитическая химия».

Основной задачей ФОМ (ФОС) дисциплины «Аналитическая химия» является оценка достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине «Аналитическая химия»

| № | Наименование пункта | Значение |
|-----|--|--|
| 1. | Специальность/Направление подготовки | 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика |
| 2. | Кафедра | Кафедра фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии |
| 3. | Автор-разработчик | Е.Э. Клен, Ю.В. Шабалина |
| 4. | Наименование дисциплины | Аналитическая химия |
| 5. | Общая трудоемкость по учебному плану | 216 ч (6 ЗЕ) |
| 6. | Наименование папки | Фонд оценочных средств по дисциплине «Аналитическая химия» |
| 7. | Количество заданий всего по дисциплине | 100 |
| 8. | Количество заданий | 30 |
| 9. | Из них правильных ответов должно быть (%): | |
| 10. | Для оценки «отл.» не менее | 91% |
| 11. | Для оценки «хор.» не менее | 81% |
| 12. | Для оценки «удовл.» не менее | 71% |
| 13. | Время (в минутах) | 60 минут |
| 14. | Вопросы к аттестации | 60 |
| 15. | Задачи | 20 |

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

УК-1

ОПК-2

| Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции |
|--|---|
| <p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>Инд.УК. 1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации</p> |
| | <p>Инд.УК. 1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации</p> |
| | <p>Инд.УК. 1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной</p> |
| <p>ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p> | <p>Инд.ОПК-2.1.Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p> |
| | <p>Инд.ОПК-2.2.Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p> |
| | <p>Инд. ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p> |

Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

| Компетенции /индикаторы достижения компетенции | Тестовые вопросы | Правильные ответы |
|--|--|-------------------|
| Выберите один правильный ответ | | |
| УК-1 / УК-1.1. | 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ИЗУЧАЕТ а) методы качественного и количественного анализа веществ б) получение и свойства органических веществ в) получение и свойства неорганических веществ г) химические процессы в организме человека | а |
| УК-1 / УК-1.1. | 2. ПОКАЗАТЕЛЬ pH РАССЧИТЫВАЕТСЯ а) $-\lg [H^+]$ б) $-\lg [OH^-]$ в) $-\lg K_a$ г) $-\lg K_b$ | а |
| УК-1 / УК-1.1. | 3. РЕАКЦИЯ СРЕДЫ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ЗНАЧЕНИЮ pH 0-2 а) сильнокислая б) слабокислая в) нейтральная г) слабощелочная | а |
| УК-1 / УК-1.1. | 4. РЕАКЦИЯ СРЕДЫ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ЗНАЧЕНИЮ pH 8-11 а) слабощелочная б) сильнокислая в) слабокислая г) нейтральная | а |
| УК-1 / УК-1.2. | 5. ВЕЛИЧИНА КОНСТАНТЫ КИСЛОТНОСТИ ХАРАКТЕРИЗУЕТ а) силу слабых кислот б) кислотность среды в) основность среды г) силу слабых оснований | а |
| УК-1 / УК-1.2. | 6. ВЕЛИЧИНА КОНСТАНТЫ ОСНОВНОСТИ ХАРАКТЕРИЗУЕТ а) силу слабых оснований б) кислотность среды в) основность среды г) силу слабых кислот | а |
| УК-1 / УК-1.2. | 7. ПОДВЕРГАЕТСЯ ГИДРОЛИЗУ ПО КАТИОНУ И АНИОНУ а) ацетат аммония б) хлорид аммония в) ацетат натрия г) хлорид натрия | а |

| | | |
|------------------|--|---|
| УК-1 / УК-1.2. | <p>8. ВЕЛИЧИНА, РАВНАЯ ПРОИЗВЕДЕНИЮ РАВНОВЕСНЫХ АКТИВНОСТЕЙ (КОНЦЕНТРАЦИЙ) ИОНОВ МАЛОРАСТВОРИМОГО СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА В ЕГО НАСЫЩЕННОМ РАСТВОРЕ В СТЕПЕНЯХ, РАВНЫХ СООТВЕТСТВУЮЩИМ СТЕХИОМЕТРИЧЕСКИМ КОЭФФИЦИЕНТАМ</p> <p>а) произведение растворимости б) константа кислотности в) константа основности г) константа устойчивости</p> | a |
| УК-1 / УК-1.3. | <p>9. ПО ЗНАЧЕНИЯМ ПРОИЗВЕДЕНИЙ РАСТВОРИМОСТИ МАЛОРАСТВОРИМЫХ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОПРЕДЕЛИТЕ СОЕДИНЕНИЕ С НАИМЕНЬШИМ ЗНАЧЕНИЕМ МОЛЯРНОЙ РАСТВОРИМОСТИ В ВОДЕ</p> <p>а) $PP(BaSO_4)=1,1 \cdot 10^{-10}$ б) $PP(PbSO_4)=1,6 \cdot 10^{-8}$ в) $PP(SrSO_4)=3,2 \cdot 10^{-7}$ г) $PP(CaSO_4)=2,5 \cdot 10^{-5}$</p> | a |
| УК-1 / УК-1.3. | <p>10. ВЕЛИЧИНА ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ХАРАКТЕРИЗУЕТ</p> <p>а) силу окислителя или восстановителя б) кислотность среды в) основность среды г) силу слабых кислот</p> | a |
| УК-1 / УК-1.3. | <p>11. НАИБОЛЕЕ СИЛЬНЫЙ ОКИСЛИТЕЛЬ</p> <p>а) перманганат калия $E^0 MnO_4^-/Mn^{2+}=1,51V$ б) нитрит натрия $E^0 NO_2^-/NO=0,98V$ в) йод $E^0 J_2/2J=0,54V$ г) хлорид железа (III) $E^0 Fe^{3+}/Fe^{2+}=0,77V$</p> | a |
| УК-1 / УК-1.3. | <p>12. НАИБОЛЕЕ СИЛЬНЫЙ ВОССТАНОВИТЕЛЬ</p> <p>а) тиосульфат натрия $E^0 S_4O_6^{2-}/2S_2O_3^{2-}=0,09V$ б) хлорид-ионы $E^0 Cl_2/2Cl^- =1,36V$ в) бромид-ионы $E^0 Br_2/2Br^- =1,09V$ г) йодид-ионы $E^0 J_2/2J^- =0,54V$</p> | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | <p>13. ОТНОШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВЕЩЕСТВА В ОРГАНИЧЕСКОЙ И ВОДНОЙ ФАЗАХ</p> <p>а) константа распределения б) константа кислотности в) константа основности г) произведение растворимости</p> | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | <p>14. КЛАССИФИЦИЯ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПО МЕХАНИЗМУ РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ</p> <p>а) адсорбционная, распределительная, ионообменная, хемихроматография, эксклюзионная и др. виды</p> | a |

| | | |
|------------------|--|---|
| | б) жидкостно-адсорбционная, жидкостно-распределительная, газо-адсорбционная, газо-распределительная в) колоночная, капиллярная, плоскостная г) фронтальная, элюэнтная, вытеснительная | |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 15. КЛАССИФИЦИЯ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПО АГРЕГАТНОМУ СОСТОЯНИЮ ФАЗ а) жидкостно-адсорбционная, жидкостно-распределительная, газо-адсорбционная, газо-распределительная б) адсорбционная, распределительная, ионообменная, хемихроматография, эксклюзионная и др. виды в) колоночная, капиллярная, плоскостная г) фронтальная, элюэнтная, вытеснительная | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 16. КЛАССИФИЦИЯ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПО ТЕХНИКЕ ЭКСПЕРИМЕНТА а) колоночная, капиллярная, плоскостная б) адсорбционная, распределительная, ионообменная, хемихроматография, эксклюзионная и др. виды в) жидкостно-адсорбционная, жидкостно-распределительная, газо-адсорбционная, газо-распределительная г) фронтальная, элюэнтная, вытеснительная | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 17. КЛАССИФИЦИЯ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПО СПОСОБУ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ФАЗ (СПОСОБУ ПОЛУЧЕНИЯ ХРОМАТОГРАММ) а) фронтальная, элюэнтная, вытеснительная б) адсорбционная, распределительная, ионообменная, хемихроматография, эксклюзионная и др. виды в) жидкостно-адсорбционная, жидкостно-распределительная, газо-адсорбционная, газо-распределительная г) колоночная, капиллярная, плоскостная | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 18. КАЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ВЕЩЕСТВ В ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ СЛУЖИТ а) величина коэффициента подвижности R_f б) число теоретических тарелок в) время удерживания (объем удерживания) г) площадь пятна | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 19. КОЭФФИЦИЕНТ ПОДВИЖНОСТИ R_f ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК а) отношение расстояния от линии старта до центра пятна вещества к расстоянию от линии старта до линии финиша | a |

| | | |
|------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> б) расстояние от линии старта до линии финиша в) отношение расстояния от линии старта до центра пятна определяемого вещества к расстоянию от линии старта до центра пятна стандарта г) расстояние от линии старта до центра пятна вещества | |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | <p>20. ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОСНОВАНЫ НА</p> <ul style="list-style-type: none"> а) измерении оптических свойств веществ б) использовании способности различных веществ к избирательной сорбции в) измерении электрохимических свойств систем г) измерении радиоактивных свойств веществ | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p>21. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОСНОВАНЫ НА</p> <ul style="list-style-type: none"> а) использовании способности различных веществ к избирательной сорбции б) измерении оптических свойств веществ в) измерении электрохимических свойств систем г) измерении радиоактивных свойств веществ | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p>22. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОСНОВАНЫ НА</p> <ul style="list-style-type: none"> а) измерении электрохимических свойств систем б) измерении оптических свойств веществ в) использовании способности различных веществ к избирательной сорбции г) измерении радиоактивных свойств веществ | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p>23. АНАЛИЗ МЕТОДОМ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ В ИК ОБЛАСТИ СПЕКТРА ОСНОВАН НА СПОСОБНОСТИ ВЕЩЕСТВ</p> <ul style="list-style-type: none"> а) поглощать свет в области от 4000 до 400 см¹⁻ б) поглощать свет в области длин волн от 380 до 780 нм в) изменять плоскость вращения плоскополяризованного света г) поглощать свет в области длин волн от 190 до 380 нм | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p>24. ВРЕМЯ ОТ МОМЕНТА ВВОДА ПРОБЫ В ХРОМАТОГРАФ ДО МОМЕНТА РЕГИСТРАЦИИ МАКСИМУМА (ВЕРШИНЫ) ПИКА</p> <ul style="list-style-type: none"> а) время удерживания б) расстояние удерживания в) объём удерживания г) коэффициент удерживания | a |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p>25. В ОБРАЩЕННО-ФАЗОВОЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> а) сорбент неполярный, элюент полярный б) сорбент полярный, элюент неполярный в) сорбент и элюент полярные г) сорбент и элюент неполярные | a |

| | Вопросы | |
|------------------|--|---------------------------------|
| <i>Дополните</i> | | |
| УК-1 / УК-1.1. | 26. Ацетат аммония подвергается гидролизу по ... | катиону и аниону |
| УК-1 / УК-1.2. | 27. ... – количество сильной кислоты или сильного основания, добавление которого к 1 л буферного раствора вызывает изменение величины pH буферного раствора на единицу | буферная ёмкость |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 28. Неподвижная фаза в жидкостной адсорбционной хроматографии – ... | твёрдое тело |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 29. ... – Величина, представляющая собой оптическую плотность раствора вещества с концентрацией 1% в кювете с толщиной слоя 1 см | удельный показатель поглощения |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 30. Рефрактометрия в качественном анализе веществ основана на определении ... испытуемых веществ | показателя преломления |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 31. Поляриметрия в качественном анализе органических соединений основана на измерении ... плоско поляризованного света | угла вращения |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 32. Методы ... титрования основаны на реакции кислотно-основного взаимодействия между титрантом и определяемым веществом | кислотно-основного |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 33. Методы ... титрования основаны на реакции образования малорастворимых соединений между титрантом и определяемым веществом | осадительного |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 34. Методы ... титрования основаны на реакциях окисления-восстановления между титрантом и определяемым веществом | окислительно-восстановительного |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 35. Анализ методом спектрофотометрии в ик области спектра основан на способности веществ ... в области от 4000 до 400 см ⁻¹ | поглощать свет |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 36. Анализ методом спектрофотометрии в УФ области спектра основан на способности веществ ... в области длин волн от 190 до 380 нм | поглощать свет |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 37. Анализ методом спектрофотометрии в видимой области спектра основан на способности веществ ... в области длин волн от 380 до 780 нм | поглощать свет |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 38. ... – Время от момента ввода пробы в хроматограф до момента регистрации | время удерживания |

| | | |
|--|---|---|
| | максимума (вершины) пика | |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 39. ... Характеризует количество повторяемых переходов компонентов разделяемой смеси между подвижной и неподвижной фазами | число теоретических тарелок |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 40. ... Характеризует длину участка колонки, на который приходится один акт взаимодействия компонента разделяемой смеси с неподвижной фазой | высота, эквивалентная теоретической тарелке |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 41. При потенциометрическом определении рН растворов стеклянный электрод используется в качестве ... | индикаторного электрода |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 42. В качестве ... в потенциометрии используется хлорсеребряный электрод | электрода сравнения |
| <i>Вставьте пропущенное слово</i> | | |
| УК-1 / УК- 1.1. | 43. ... Химический анализ – определение качественного состава вещества | качественный |
| УК-1 / УК- 1.1. | 44. ... Химический анализ – определение количественного состава вещества | количественный |
| УК-1 / УК- 1.1. | 45. ... Анализ – определение химических элементов в анализируемом веществе | элементный |
| УК-1 / УК- 1.1. | 46. ... Анализ – определение функциональных групп в анализируемом веществе | функциональный |
| УК-1 / УК- 1.1. | 47. ... Анализ – определение молекулярного состава анализируемого вещества | молекулярный |
| УК-1 / УК- 1.1. | 48. По протолитической теории ...– это вещества, выделяющие при ионизации протоны | кислоты |
| УК-1 / УК- 1.1. | 49. По протолитической теории ...– это вещества, присоединяющие протоны | основания |
| УК-1 / УК- 1.1. | 50. По протолитической теории ...– это вещества, способные как отдавать, так и присоединять протоны | амфолиты |
| УК-1 / УК- 1.1. | 51. Показатель рН – это отрицательный десятичный логарифм активности (концентрации) ионов ... | водорода |
| УК-1 / УК- 1.1. | 52. Отрицательный десятичный логарифм активности (концентрации) ионов водорода ... | рН |
| УК-1 / УК- 1.1. | 53. Раствор хлористоводородной кислоты имеет ... реакцию среды | кислую |
| УК-1 / УК- 1.1. | 54. Раствор гидроксида натрия имеет ... реакцию среды | щелочную |
| УК-1 / УК- 1.2. | 55. ЗНАЧЕНИЕ рН РАСТВОРА ПРИ $p_{OH}=3$ | 11 |
| УК-1 / УК- 1.2. | 56. Константа ... характеризует силу слабых кислот | основности |
| УК-1 / УК- 1.2. | 57. Гидролиз солей – это взаимодействие солей с ... | водой |
| УК-1 / УК- 1.2. | 58. Хлорид аммония подвергается гидролизу по ... | катиону |
| УК-1 / УК- 1.2. | 59. Ацетат натрия подвергается гидролизу по ... | аниону |
| УК-1 / УК- 1.2. | 60. Раствор хлорида аммония имеет ... реакцию среды | кислую |

| | | |
|------------------|---|-------------------|
| УК-1 / УК-1.2. | 61. Раствор ацетата натрия имеет ... реакцию среды | щелочную |
| УК-1 / УК-1.2. | 62. ... Растворы способны сохранять постоянное значение рН при добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований, а также при разбавлении | буферные |
| УК-1 / УК-1.2. | 63. Ацетатный буфер применяется для создания ... реакции среды | кислой |
| УК-1 / УК-1.2. | 64. Аммиачный буфер применяется для создания ... реакции среды | щелочной |
| УК-1 / УК-1.2. | 65. Прочность комплексных соединений характеризует константа ... | устойчивости |
| УК-1 / УК-1.2. | 66. ... Основана на различной растворимости разделяемых веществ в двух контактирующих несмешивающихся фазах | экстракция |
| УК-1 / УК-1.2. | 67. ... – Органический растворитель, извлекающий определяемое вещество из водной фазы | экстрагент |
| УК-1 / УК-1.3. | 68. ... – Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагированное из водной фазы вещество | экстракт |
| УК-1 / УК-1.3. | 69. Процесс экстракции характеризует константа ... | распределения |
| УК-1 / УК-1.3. | 70. ... Основана на различном сродстве разделяемых веществ к несмешивающимся подвижной и неподвижной фазам | хроматография |
| УК-1 / УК-1.3. | 71. ... Хроматография основана на неодинаковой способности разделяемых веществ к адсорбции на поверхности неподвижной фазы | адсорбционная |
| УК-1 / УК-1.3. | 72. ... Хроматография основана на различном распределении разделяемых веществ между жидкими несмешивающимися подвижной и неподвижной фазами | распределительная |
| УК-1 / УК-1.3. | 73. ... Хроматография основана на различной способности разделяемых ионов к обмену с ионами неподвижной фазы | ионообменная |
| УК-1 / УК-1.3. | 74. Неподвижная фаза в жидкостной распределительной хроматографии ... | жидкость |
| УК-1 / УК-1.3. | 75. Неподвижная фаза в газожидкостной хроматографии ... | жидкость |
| УК-1 / УК-1.3. | 76. Подвижная фаза в высокоэффективной жидкостной хроматографии ... | жидкость |
| УК-1 / УК-1.3. | 77. Подвижная фаза в газожидкостной хроматографии ... | газ |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 78. В газовой хроматографии в ... анализе веществ используется показатель площадь пика | количественном |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 79. В газовой хроматографии в ... анализе веществ используется показатель время удерживания | качественном |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 80. В ... распределительной хроматографии сорбент полярный, элюент неполярный | нормально-фазовой |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 81. Метод ... основан на визуальном сравнении интенсивности света, прошедшего через | колориметрии |

| | | |
|---------------------|---|-------------------------|
| | исследуемый раствор с интенсивностью света, прошедшего через стандартный раствор | |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 82. Метод ... основан на измерении интенсивности немонахроматического светового потока, прошедшего через исследуемый раствор, с помощью фотоэлементов в фотоколориметрах и в фотоэлектроколориметрах | фотоэлектроколориметрии |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 83. Метод ... основан на измерении интенсивности мономатического светового потока, прошедшего через исследуемый раствор, с помощью фотоэлементов в спектрофотометрах | спектрофотометрии |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 84. Метод ... основан на использовании флуоресценции определяемого вещества, возбуждаемой энергией излучения в УФ и в видимой области спектра | флуориметрии |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 85. В основе термокондуктометрического детектора лежит измерение ... потока подвижной фазы | теплопроводности |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 86. Метод ... основан на измерении ЭДС и электродных потенциалов как функции концентрации исследуемого раствора | потенциометрии |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 87. При ... титровании конечную точку титрования определяют по резкому изменению потенциала индикаторного электрода, измеренному относительно электрода сравнения | потенциометрическом |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 88. При потенциометрическом определении конечной точки титрования в аргентометрии серебряный электрод используется в качестве ... электрода | индикаторного |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 89. При потенциометрическом определении конечной точки титрования в окислительно-восстановительном титровании платиновый электрод используется в качестве ... электрода | индикаторного |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 90. При потенциометрическом определении pH растворов стеклянный электрод используется в качестве ... Электрода | индикаторного |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 91. При потенциометрическом определении pH растворов хингидронный электрод используется в качестве ... Электрода | индикаторного |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 92. В потенциометрии хлорсеребряный электрод, используется в качестве электрода ... | сравнения |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 93. В потенциометрии каломельный электрод используется в качестве электрода ... | сравнения |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 94. Метод ... основан на использовании зависимости между электропроводностью растворов электролитов и их концентрацией | кондуктометрии |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 95. ... Электропроводность – это электрическая проводимость слоя электролита, находящегося между сторонами куба с длиной сторон 1 см, численно равная току, проходящему через слой раствора электролита с площадью поперечного сечения 1 см ² при градиенте приложенного | удельная |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| | электрического потенциала 1 в/см | |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 96. ... Электропроводность – это электрическая проводимость слоя раствора электролита толщиной 1 см, содержащего 1 г-экв растворенного вещества и находящегося между одинаковыми электродами | эквивалентная |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 97. При ... титровании конечную точку титрования определяют по резкому изменению электропроводности титруемой смеси | кондуктометрическое |
| Ответьте на вопрос | | |
| УК-1 / УК- 1.3. | 98. Метод титриметрического анализа раствора карбоната натрия. Приведите химизм, титрант, индикатор. | метод ацидиметрии $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ титрант – раствор хлористоводородной кислоты индикатор – метиловый оранжевый |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 99. Способы определения концентрации анализируемого раствора в спектрофотометрии и фотоэлектроколориметрии | метод градуировочного графика, по молярному или удельному коэффициенту поглощения, метод одного стандарта (метод сравнения со стандартом), метод добавок стандарта |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 100. Классификация хроматографических методов анализа по механизму разделения веществ | адсорбционная, распределительная, ионообменная, эксклюзионная хемихроматография и др. виды хроматографии, например, электрофорез |

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

| Компетенции /индикаторы достижения компетенции | Вопросы к экзамену по дисциплине «Аналитическая химия» |
|--|--|
| УК-1 / УК-1.1. | 1. Предмет аналитической химии. Химический анализ. Основные понятия аналитической химии: метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ, элементный анализ, функциональный анализ, молекулярный анализ. |
| УК-1 / УК-1.1. | 2. Качественный химический анализ. Методы качественного анализа, их классификация (дробный и систематический, макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализ). |
| УК-1 / УК-1.1. | 3. Чувствительность аналитических реакций. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения). Расчетные формулы. |
| УК-1 / УК-1.1. | 4. Аналитические реакции катионов s-, p-, d-элементов. Химизм, условия проведения, аналитический эффект. |
| УК-1 / УК-1.1. | 5. Аналитические реакции анионов. Химизм, условия проведения, аналитический эффект. |
| УК-1 / УК-1.1. | 6. Методы анализа органических соединений: элементный, функциональный, молекулярный анализ. Элементный анализ органически связанных галогенов и серы. Методы минерализации. |
| УК-1 / УК-1.1. | 7. Молекулярный анализ органических соединений. Физико-химические методы в молекулярном анализе: УФ-, ИК-спектроскопия, поляриметрия. Сущность методов. |
| УК-1 / УК-1.1. | 8. Методы разделения и концентрирования веществ, классификация. Экстракция, определение. Жидкостная экстракция, основные понятия: экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт. Применение экстракции для разделения веществ. Фактор разделения двух веществ. Условия разделения двух веществ. |
| УК-1 / УК-1.1. | 9. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста-Шилова. Константа распределения, коэффициент распределения, степень извлечения. Факторы, влияющие на степень извлечения: объем экстрагента, число экстракций, рН среды и др. |
| УК-1 / УК-1.1. | 10. Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа: по механизму разделения, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз. Краткая характеристика. |

| | |
|----------------|--|
| УК-1 / УК-1.2. | 11. Бумажная и тонкослойная хроматография, сущность методов, механизмы разделения. Применение. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, коэффициент разделения, степень разделения. |
| УК-1 / УК-1.2. | 12. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Концентрация и активность ионов в растворе. Показатель рН. Характеристика рН водных растворов электролитов. |
| УК-1 / УК-1.2. | 13. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Типы равновесий в аналитической химии. |
| УК-1 / УК-1.2. | 14. Кислотно-основные равновесия. Протолитическая теория кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. рН растворов сильных кислот и сильных оснований. |
| УК-1 / УК-1.2. | 15. Характеристика силы слабых кислот. Константа кислотности, показатель константы кислотности. Расчет рН растворов слабых кислот. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.2. | 16. Характеристика силы слабых оснований. Константа основности, показатель константы основности. Расчет рН растворов слабых оснований. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.2. | 17. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Подавление и усиление гидролиза солей. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.2. | 18. Гидролиз соли, содержащей анион слабой кислоты и катион сильного основания. Расчет рН. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.2. | 19. Гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион сильной кислоты. Расчет рН. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.2. | 20. Гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты. Расчет рН. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.3. | 21. Буферные системы (растворы). Классификация. Буферная емкость. Факторы, влияющие на буферную емкость. |
| УК-1 / УК-1.3. | 22. Буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль. Расчет рН. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.3. | 23. Буферные системы, содержащие слабое основание и его соль. Расчет рН. Примеры. |
| УК-1 / УК-1.3. | 24. Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов. Дробное осаждение. |
| УК-1 / УК-1.3. | 25. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их |

| | |
|------------------|--|
| | растворение: влияние посторонних электролитов (влияние добавок электролита с одноименным ионом, влияние добавок индифферентного электролита), рН среды, природы растворителя, температуры. |
| УК-1 / УК-1.3. | 26. Общая характеристика комплексных соединений металлов. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах. |
| УК-1 / УК-1.3. | 27. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости комплексных соединений. Условные константы устойчивости комплексов. |
| УК-1 / УК-1.3. | 28. Равновесия в окислительно-восстановительных реакциях. Окислительно-восстановительные системы (редокс-пары). Гальванический элемент. Электродвижущая сила (потенциал) реакции. Окислительно-восстановительный потенциал редокс-пары. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал, стандартный электродный потенциал. Знак потенциала. Оценка окислительно-восстановительной способности. |
| УК-1 / УК-1.3. | 29. Уравнение Нернста. Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительных реакций. |
| УК-1 / УК-1.3. | 30. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к реакциям. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 31. Источники ошибок в количественном анализе. Классификация ошибок. Оценка правильности результатов, устранение ошибок. Статистическая обработка результатов количественного анализа. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 32. Количественный химический анализ. Классификация методов количественного химического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 33. Титриметрический анализ. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа. Этапы титриметрического анализа. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 34. Точка эквивалентности, конечная точка титрования. Методы установления конечной точки титрования: визуальные (по индикатору, без индикатора), инструментальные. Выбор индикатора (по кривой титрования). |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 35. Титрант. Молярная концентрация (M), молярная концентрация эквивалента (N). Приготовление титрантов и их стандартизация. Титр, титр по определяемому веществу (титр соответствия). |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 36. Кислотно-основное титрование, сущность метода. Требования к реакциям. Методы установления конечной точки титрования. |

| | |
|------------------|--|
| | Теории индикаторов кислотно-основного титрования. Интервал изменения окраски индикатора, точка перехода индикатора. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 37. Ацидиметрия, сущность метода. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, типичные индикаторы. Химизм, область применения, примеры. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 38. Алкалиметрия, сущность метода. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, типичные индикаторы. Химизм, область применения, примеры. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 39. Кислотно-основное титрование в неводных средах, сущность метода. Преимущества и недостатки перед титрованием в воде. Растворители, применяемые в кислотно-основном титровании. Классификация растворителей по характеру участия в кислотно-основном процессе, по влиянию на силу растворенного протолита. |
| ОПК-2 / ОПК-2.1. | 40. Ацидиметрия в неводных средах. Выбор растворителя для неводного кислотно-основного титрования веществ основного характера. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 41. Алкалиметрия в неводных средах. Выбор растворителя для неводного кислотно-основного титрования веществ кислого характера. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 42. Осадительное титрование, сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов осадительного титрования. Определение конечной точки титрования. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 43. Аргентометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Разновидности аргентометрии (методы Мора, Фаянса, Фольгарда). Титранты, условия проведения, индикаторы. Химизм, область применения, примеры. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 44. Комплексиметрическое титрование, сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в комплексиметрии. Классификация методов комплексиметрического титрования. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 45. Комплексонометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Индикаторы комплексонометрии. Классификация, строение, принцип действия. Выбор индикаторов. Условия комплексонометрического титрования. Виды титрования. Область применения, примеры прямого, обратного и заместительного титрования. Химизм. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 46. Окислительно-восстановительное титрование, сущность метода. Классификация методов окислительно-восстановительного |

| | |
|------------------|---|
| | титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное). |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 47. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Классификация. Окислительно-восстановительные индикаторы (обратимые и необратимые). Интервал изменения окраски индикатора. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 48. Перманганатометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Особенности восстановления перманганата калия в различных средах. Условия проведения, определение конечной точки титрования. Область применения, примеры прямого и обратного титрования. Химизм. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 49. Дихроматометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры. |
| ОПК-2 / ОПК-2.2. | 50. Йодометрия, сущность метода. Титранты, их приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Применение йодометрии для определения восстановителей, окислителей, веществ, не обладающих окислительно-восстановительными свойствами. Примеры прямого, обратного и заместительного титрования. Химизм. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 51. Основной закон светопоглощения: закон Бугера-Ламберта-Бера, оптическая плотность. Молярный и удельный коэффициенты поглощения. Колориметрия, сущность метода. Определение концентрации веществ в колориметрии. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 52. Фотоэлектроколориметрия и спектрофотометрия, особенности, определение концентрации анализируемого раствора (метод градуировочного графика, по молярному или удельному коэффициенту поглощения, метод одного стандарта). Фотометрические и спектрофотометрические титрования. Основные случаи кривых титрования: по поглощению вещества, по поглощению титранта. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 53. Флуориметрия, сущность метода, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, закон Вавилова. Способы определения концентрации. Применение. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 54. Атомный спектральный анализ. Сущность метода. Атомно-эмиссионный анализ. Источники атомизации и возбуждения. Качественный и количественный анализ. Уравнение Ломакина-Шайбе, причины отклонения от закона Больцмана. Примеры практического применения атомно-эмиссионного метода в биохимических методах анализа. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 55. Атомно-абсорбционный анализ. Атомизаторы. Основной закон светопоглощения в атомно-абсорбционной спектроскопии. |

| | |
|------------------|--|
| | Источники излучения. Спектральные и физико-химические помехи, способы их устранения. Примеры практического применения атомно-абсорбционного метода в биохимических методах анализа. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 56. Ионообменная хроматография, сущность метода. Иониты, ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии. Применение. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 57. Газовая хроматография: газожидкостная, газоадсорбционная. Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Методы количественной обработки хроматограмм. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 58. Жидкостная хроматография, сущность метода, применение. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 59. Потенциометрия, сущность метода. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Прямая потенциометрия, сущность метода, применение. Потенциометрическое титрование, сущность метода. Кривые титрования. Применение. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | 60. Задачи на расчет титра соответствия (титра по определяемому веществу). Расчет количественного содержания определяемого вещества по результатам титрования. |

Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

На открытое задание рекомендованное время – 10 мин

| Компетенции /индикаторы достижения компетенции | Задачи |
|--|--|
| УК-1 / УК-1.2. | ЗАДАЧА 1 |
| | Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении натрия гидрокарбоната методом ацидиметрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты. М.м.(NaHCO ₃)=84,01. |
| Ответ | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{1 \cdot 84,01 \cdot 0,1}{1} = 8,401(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 8,401 мг/мл.</p> |
| УК-1 / УК-1.2. | ЗАДАЧА 2 |
| | Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении хлорида кальция методом аргентометрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора нитрата серебра. М.м.(CaCl ₂ ·6H ₂ O)=219,08. |
| Ответ | 1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе |

| | |
|----------------|---|
| | <p>количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{AgCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{1 \cdot 219,08 \cdot 0,1}{2} = 10,95(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 10,95 мг/мл.</p> |
| УК-1 / УК-1.2. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 3</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении тиосульфата натрия методом йодометрии с использованием в качестве титранта 0,05 М раствора йода. М.м.($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) = 248,17.</p> |
| Ответ | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{2 \cdot 248,17 \cdot 0,05}{1} = 24,82(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 24,82 мг/мл.</p> |
| УК-1 / УК-1.2. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 4</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении хлорида калия методом аргентометрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора нитрата серебра. М.м.(KCl)=74,56.</p> |
| Ответ | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{1 \cdot 74,56 \cdot 0,1}{1} = 7,456(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 7,456 мг/мл.</p> |
| УК-1 / УК-1.2. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 5</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении бромида калия методом аргентометрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора нитрата серебра. М.м.(KBr)=119,0.</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| <p>Ответ</p> | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{KBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgBr} + \text{KNO}_3$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{1 \cdot 119,0 \cdot 0,1}{1} = 11,90(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 11,90 мг/мл.</p> |
| <p>УК-1 / УК-1.2.</p> | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 6</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении бромида натрия методом аргентометрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора нитрата серебра. М.м.(NaBr) = 102,89.</p> |
| <p>Ответ</p> | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgBr} + \text{NaNO}_3$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{1 \cdot 102,89 \cdot 0,1}{1} = 10,29(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 10,29 мг/мл.</p> |
| <p>УК-1 / УК-1.2.</p> | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 7</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении йодида натрия методом аргентометрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора нитрата серебра. М.м.(NaI)=149,89.</p> |
| <p>Ответ</p> | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{NaI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI} + \text{NaNO}_3$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{1 \cdot 149,89 \cdot 0,1}{1} = 14,99(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 14,99 мг/мл.</p> |
| <p>УК-1 / УК-1.2.</p> | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 8</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении йодида калия методом аргентометрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора нитрата серебра. М.м.(KI)=166,0.</p> |
| <p>Ответ</p> | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{KI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI} + \text{KNO}_3$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ |

| | |
|------------------|---|
| | $T_c = \frac{1 \cdot 166,0 \cdot 0,1}{1} = 16,60(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 16,60 мг/мл.</p> |
| УК-1 / УК-1.2. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 9</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении нитрата серебра методом тиоцианатометрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора тиоцианата аммония. М.м.(AgNO₃)=169,87.</p> |
| Ответ | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{SCN} \rightarrow \text{AgSCN} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{1 \cdot 169,87 \cdot 0,1}{1} = 16,99(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 16,99 мг/мл.</p> |
| УК-1 / УК-1.2. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 10</p> <p>Рассчитайте титр соответствия (мг/мл) при количественном определении перекиси водорода методом перманганатометрии с использованием в качестве титранта 0,02 М раствора перманганата калия. М.м.(H₂O₂)=34,01.</p> |
| Ответ | <p>1) Написать уравнение реакции, лежащей в основе количественного определения, расставить коэффициенты</p> $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{O}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>2) Рассчитать титр соответствия</p> $T_c = \frac{K_{\text{в-ва}} \cdot M_{\text{м.в-ва}} \cdot M_{\text{т-та}}}{K_{\text{т-та}}}$ $T_c = \frac{5 \cdot 34,01 \cdot 0,02}{2} = 1,701(\text{мг/мл})$ <p>Ответ. 1,701 мг/мл.</p> |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 11</p> <p>Рассчитайте процентное содержание раствора кислоты аскорбиновой, если на титрование 1 мл исследуемого раствора израсходовали 2,75 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия (поправочный коэффициент K_п=1,0086).</p> <p>1 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия соответствует 17,61 мг кислоты аскорбиновой.</p> |
| Ответ | <p>1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта</p> $C\% = \frac{V_{\text{т-та}} \cdot K_{\text{п}} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{2,75 \cdot 1,0086 \cdot 17,61}{1 \cdot 10} = 4,88\%$ <p>Ответ. 4,88%.</p> |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 12</p> <p>Рассчитайте процентное содержание кодеина, если на титрование навески массой 0,2932 г израсходовали 9,65 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты (K_п = 1,0147).</p> |

| | |
|------------------|---|
| | 1 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты соответствует 29,94 мг кодеина. |
| Ответ | 1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{9,65 \cdot 1,0147 \cdot 29,94}{0,2932 \cdot 10} = 99,99\%$ Ответ. 99,99%. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | ЗАДАЧА 13 Рассчитайте процентное содержание гексаметилентетрамина, если на титрование навески массой 0,1961 г израсходовали 14,25 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты ($K_{п} = 0,9842$). 1 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты соответствует 14,0 мг гексаметилентетрамина. |
| Ответ | 1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{14,25 \cdot 0,9842 \cdot 14,0}{0,1961 \cdot 10} = 100,13\%$ Ответ. 100,13%. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | ЗАДАЧА 14 Рассчитайте процентное содержание салицилата натрия, если на титрование навески массой 1,4967 г израсходовали 18,70 мл 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты ($K_{п} = 0,9945$). 1 мл 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты соответствует 80,05 мг салицилата натрия. |
| Ответ | 1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{18,70 \cdot 0,9945 \cdot 80,05}{1,4967 \cdot 10} = 14,97\%$ Ответ. 14,97%. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | ЗАДАЧА 15 Рассчитайте процентное содержание кофеина, если на титрование навески массой 0,1501 г израсходовали 7,75 мл 0,1 М раствора хлорной кислоты ($K_{п} = 0,9894$). 1 мл 0,1 М раствора хлорной кислоты соответствует 19,42 мг кофеина. |
| Ответ | 1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{7,75 \cdot 0,9894 \cdot 19,42}{0,1501 \cdot 10} = 99,21\%$ Ответ. 99,21%. |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | ЗАДАЧА 16 Рассчитайте процентное содержание фенобарбитала, если на титрование навески массой 0,2047 г израсходовали 8,95 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия ($K_{п} = 0,9872$). 1 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия соответствует 23,22 мг фенобарбитала. |
| Ответ | 1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта |

| | |
|------------------|--|
| | $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{8,95 \cdot 0,9872 \cdot 23,22}{0,2047 \cdot 10} = 100,22\%$ <p>Ответ. 100,22%.</p> |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 17</p> <p>Рассчитайте процентное содержание левомицетина, если на титрование навески препарата массой 0,1023 г израсходовали 15,5 мл 0,02 М раствора нитрита натрия ($K_{п} = 1,0131$).</p> <p>1 мл 0,02 М раствора нитрита натрия соответствует 6,462 мг левомицетина.</p> |
| Ответ | <p>1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта</p> $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{15,5 \cdot 1,0131 \cdot 6,462}{0,1023 \cdot 10} = 99,19\%$ <p>Ответ. 99,19%.</p> |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 18</p> <p>Рассчитайте процентное содержание бензойной кислоты, если на титрование навески массой 0,2531 г израсходовали 20,60 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия ($K_{п} = 1,0063$).</p> <p>1 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия соответствует 12,21 мг бензойной кислоты.</p> |
| Ответ | <p>1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта</p> $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{20,60 \cdot 1,0063 \cdot 12,21}{0,2531 \cdot 10} = 100,00\%$ <p>Ответ. 100,00%.</p> |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 19</p> <p>Рассчитайте процентное содержание гидрокарбоната натрия, если на титрование навески массой 0,9921 г израсходовали 23,56 мл 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты.</p> <p>1 мл 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты соответствует 42,00 мг гидрокарбоната натрия.</p> |
| Ответ | <p>1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта</p> $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{23,56 \cdot 1 \cdot 42,00}{0,9921 \cdot 10} = 99,74\%$ <p>Ответ. 99,74%.</p> |
| ОПК-2 / ОПК-2.3. | <p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 20</p> <p>Рассчитайте процентное содержание бромида калия, если на титрование навески массой 0,2145 г израсходовали 18,1 мл 0,1 М раствора нитрата серебра ($K = 0,9910$).</p> <p>1 мл 0,1 М раствора нитрата серебра соответствует 11,90 мг бромида калия.</p> |
| Ответ | <p>1) Расчет процентного содержания при прямом титровании без разведения и без контрольного опыта</p> $C\% = \frac{V_{T-та} \cdot K_{п} \cdot T_c}{a \cdot 10} = \frac{18,1 \cdot 0,9910 \cdot 11,90}{0,2145 \cdot 10} = 99,51\%$ <p>Ответ. 99,51%.</p> |

ШКАЛЫ И КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Аналитическая химия»

Проведение экзамена по дисциплине «Аналитическая химия» как основной формы проверки знаний, умений и навыков обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. обеспечить самостоятельность ответа обучающегося по билетам и заданным вопросам одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по дисциплине;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на экзамене;
5. определить умение и навыки выполнять предусмотренные программой задания.

Высокий уровень (**отлично**) заслуживает ответ, содержащий:

- глубокое и систематическое знание всего программного материала дисциплины и предшествующих клинических и медико-биологических дисциплин;
- свободное владение научным языком и терминологией;
- логически корректное и аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания (обучающийся в полном объеме владеет знаниями об основах и методах моделирования биологических процессов, отлично обладает базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, современных представлениях о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности).

Средний уровень (**хорошо**) заслуживает ответ, содержащий:

- знание важнейших разделов и основного содержания программы дисциплины;
- умение пользоваться научным языком и терминологией;
- в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа (обучающийся допускает неточности в ответе на вопросы, в задаче, в формулировке определений, в интерпретации тех или иных результатов);
- умение выполнять предусмотренные программой задания (обучающийся в полном объеме владеет знаниями об основах и методах моделирования биологических процессов, но допускает неточности, отлично обладает, с поправкой на некоторые неточности, базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, современных представлениях о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности).

Минимальный уровень (**удовлетворительно**) заслуживает ответ, содержащий:

- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы дисциплины;
- затруднения в использовании научного языка и терминологии;
- стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ (обучающийся правильно ответил на большинство из поставленных вопросов (70%), демонстрируя при этом неглубокие знания);
- затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий (у обучающегося по большей части отсутствует владение знаниями об основах и методах моделирования биологических процессов, крайне скудно владеет базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, современных представлениях о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности).

Минимальный уровень не достигнет (**неудовлетворительно**) заслуживает ответ, содержащий:

- незнание вопросов основного содержания программы (обучающийся не смог ответить на вопросы билета, а также на дополнительные и наводящие вопросы экзаменатора, не решил задачу);
- неумение выполнять предусмотренные программой задания (у обучающегося отсутствует владение знаниями об основах и методах моделирования биологических процессов, владение базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, современных представлениях о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности).