

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Осетинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
кафедра химии и физики

УТВЕРЖДЕНО

протоколом заседания Центрального
координационного учебно-методического
совета от «28» августа 2020 г. № 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Аналитическая химия»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,
утвержденной 31.08.2020 г.

для студентов **2 курса**

по специальности **33.05.01 Фармация**

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры от 28 августа 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой, д.х.н.



Калагова Р.В.

г. Владикавказ 2020 г.

СТРУКТУРА ФОС

1. Титульный лист
2. Структура ФОС - стр. 2
3. Рецензия на ФОС - стр.3-4
4. Паспорт оценочных средств - стр. 5
5. Комплект оценочных средств:
 - вопросы к экзамену - стр. 6-8.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

РЕЦЕНЗИЯ

на фонд оценочных средств

**по Аналитической химии
для студентов 2 курса
по специальности 33.05.01 Фармация**

Фонд оценочных средств составлен на кафедре химии и физики на основании рабочей программы дисциплины и соответствуют требованиям ФГОС ВО 3+ по специальности **33.05.01 Фармация**. Фонд оценочных средств утвержден на заседании Центрального координационного учебно-методического совета и скреплен печатью учебно-методического управления.

Фонд оценочных средств включает в себя вопросы для оценки практических навыков, банк тестовых заданий, экзаменационные билеты.

Вопросы для оценки практических навыков позволяют адекватно оценить уровень практической подготовки студентов по дисциплине аналитическая химия.

Вопросы в билетах разнообразны и отражают весь объем практических навыков по дисциплине аналитическая химия.

Банк тестовых заданий включает в себя следующие элементы: тестовые задания, варианты тестовых заданий, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе по дисциплине аналитическая химия и охватывают все её разделы. Количество тестовых заданий составляет - 924. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Банк содержит ответы ко всем тестовым заданиям и задачам.

Количество экзаменационных билетов составляет 25, что достаточно для проведения экзамена и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время экзамена в одной академической группе в один день. Экзаменационные билеты выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на экзамен. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы, позволяющее более полно охватить материал дисциплины.

Дополнительно к теоретическим вопросам предлагаются ситуационные задачи. Ситуационные задачи, включенные в экзаменационный билет, дают возможность объективно оценить уровень усвоения студентом теоретического материала.

Сложность вопросов в экзаменационных билетах распределена равномерно. Замечаний к рецензируемому фонду оценочных средств нет. В целом, фонд оценочных средств дисциплины аналитическая химия способствует качественной оценке уровня владения обучающимися профессиональными компетенциями.

Рецензируемый фонд оценочных средств по аналитической химии может быть рекомендован к использованию для промежуточной аттестации на фармацевтическом факультете у студентов 2 курса.

Рецензент:

Заведующий кафедрой биохимии
ФГБОУ ВО СОГМА
Минздрава РФ к.м.н., доцент



Гурина А.Е.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЕЦЕНЗИЯ
на фонд оценочных средств**

**по дисциплине «Аналитическая химия»
для студентов 2 курса
по специальности – 33.05.01. Фармация**

Фонд оценочных средств составлен на кафедре химии и физики на основании рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия» и соответствуют требованиям ФГОС ВО 3+.

Фонд оценочных средств утвержден на заседании Центрального координационного учебно-методического совета и скреплен печатью учебно-методического управления.

Фонд оценочных средств включает в себя вопросы для оценки практических навыков, банк тестовых заданий, экзаменационные билеты.

Вопросы в билетах для оценки практических навыков разнообразны и отражают весь объем практических навыков по дисциплине аналитическая химия.

Банк тестовых заданий включает в себя: тестовые задания, варианты тестовых заданий, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе по дисциплине аналитическая химия и охватывают все её разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах.

Количество билетов к экзамену составляет 25, что достаточно для проведения экзамена и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время экзамена в одной академической группе в один день. Билет включает в себя 5 вопросов. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы, позволяющее более полно охватить материал учебной дисциплины. Сложность вопросов в билетах распределена равномерно.

Замечаний к рецензируемому фонду оценочных средств нет. В целом, фонд оценочных средств по дисциплине «Аналитическая химия» способствует качественной оценке уровня владения обучающимися компетенциями.

Рецензируемый фонд оценочных средств по дисциплине «Аналитическая химия» может быть рекомендован к использованию для промежуточной аттестации на фармацевтическом факультете у студентов 2 курса.

Рецензент:

Председатель ЦУМК естественнонаучных
и математических дисциплин с подкомиссией

по экспертизе оценочных средств, доцент



Н.И. Боцева



**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Аналитическая химия»**

№п/п	Наименование контролируемого раздела(темы)дисциплины/ модуля	Код формируемой компетенции(этапа)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
Вид контроля	Промежуточный		
1.	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики)	ОК-1 ОПК-7 ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-22	Экзаменационный билет
2.	Качественный анализ	ОК-1 ОПК-7 ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-22	Экзаменационный билет
3.	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии	ОК-1 ОПК-7 ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-22	Экзаменационный билет
4.	Количественный анализ	ОК-1 ОПК-7 ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-22	Экзаменационный билет
5.	Физико-химические методы анализа	ОК-1 ОПК-7 ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-22	Экзаменационный билет

Методические материалы по аналитической химии для студентов 2 курса фармацевтического факультета

Экзаменационные вопросы

I. ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ (АНАЛИТИКИ)

II.

1. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Применение методов аналитической химии в фармации.

2. Характеристика чувствительности и специфичности аналитических реакций.

3. Основные положения теории растворов электролитов, используемые в аналитической химии. Сильные и слабые электролиты.

4. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.

5. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье-Брауна

6. Применение закона действующих масс к гетерогенным равновесиям в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита (растворимость, произведение растворимости, условия образования осадков малорастворимых электролитов). Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.

7. Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности.

8. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу (гидролиз аниона слабой кислоты, гидролиз катиона слабого основания, гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты).

9. Буферные системы (растворы). Значение pH буферных растворов: буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль, слабое основание и ее соль. Буферная ёмкость. Использование буферных систем в анализе.

10. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар (реальный, условный, стандартный, формальный). Потенциал реакции (ЭДС реакции).

11. Направление протекания окислительно-восстановительных реакции в растворе. Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания окислительно-восстановительных реакций, глубина их протекания. Использование окислительно-восстановительных реакций в химическом анализе.

12. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости комплексных соединений. Типы комплексных соединений, применяемых в химическом анализе.

13. Применение органических реагентов в качественном химическом анализе. Реакции, основанные на образовании комплексных соединений металлов. Важнейшие органические реагенты, применяемые в качественном и количественном анализе.

14. Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы). Осаждение соосаждение.

15. Применение экстракции в аналитической химии. Принцип и некоторые основные понятия жидкостной экстракции (экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт).

16. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нерста-Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения двух веществ. Условия разделения двух веществ.

17. Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа (по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз).

18. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография (ТСХ). Сущность метода ТСХ. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, степень (критерий) разделения. Материалы и растворители, применяемые в методе ТСХ.

19. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография (хроматография на бумаге).

20. Осадочная хроматография. Сущность метода. Классификация способов осадочной хроматографии.

II. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

21. Понятие о методе и методике анализа. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический, макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализ).

22. Аналитические реакции (общие и частные) и требования, предъявляемые к ним. Способы и условия выполнения аналитических реакций.

23. Реактивы, используемые для выполнения аналитических реакций. Специфичность и селективность реакций. Использование качественного анализа в фармации.

24. Аналитическая классификация катионов по группам: сероводородная (сульфидная), аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная. Ограниченность любой классификации катионов по группам.

25. Кислотно-основная классификация катионов по группам. Систематический анализ катионов по кислотнo-основному методу.

26. Аналитическая классификация анионов по группам (по способности к образованию малорастворимых соединений, по окислительно-восстановительным свойствам). Ограниченность любой классификации анионов по группам.

27. Анализ смесей катионов и анионов (качественный химический анализ вещества).

28. Характерные реакции катионов I аналитической группы по кислотнo-основной классификации.

29. Характерные реакции катионов II аналитической группы по кислотнo-основной классификации.

30. Характерные реакции катионов III аналитической группы по кислотнo-основной классификации.

31. Характерные реакции катионов IV аналитической группы по кислотнo-основной классификации.

32. Характерные реакции катионов V аналитической группы по кислотнo-основной классификации.

33. Характерные реакции катионов VI аналитической группы по кислотнo-основной классификации.

34. Анализ смеси катионов I аналитической группы.

35. Анализ смеси катионов II аналитической группы.

36. Анализ смеси катионов III аналитической группы.

37. Анализ смеси катионов IV аналитической группы.
38. Анализ смеси катионов V аналитической группы.
39. Анализ смеси катионов VI аналитической группы.
40. Характерные реакции анионов I аналитической группы.
41. Характерные реакции анионов II аналитической группы.
42. Характерные реакции анионов III аналитической группы.
43. Анализ смеси анионов дробным методом.
44. Анализ смеси катионов с применением экстракционных методов.
45. Идентификация неорганических и органических веществ методами тонкослойной хроматографии.
46. Применение оптических методов (эмиссионный спектральный анализ; пламенная фотометрия; молекулярный абсорбционный спектральный анализ (спектрофотометрия) в ультрафиолетовой и видимой области спектра; инфракрасная спектроскопия) в качественном анализе.
47. Применение электрохимических методов в качественном анализе.

III. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

48. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, физические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации.

49. Ошибки количественного анализа. Источники ошибок количественного анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа. Оценка правильности результатов количественного анализа

50. Классификация ошибок количественного анализа (систематические ошибки, случайные ошибки, промахи).

51. Некоторые понятия математической статистики и их использование в количественном анализе. Оптимальный объем выборки, среднее значение определяемой величины (среднее), отклонение, дисперсия, дисперсия среднего, стандартное отклонение (среднее квадратичное отклонение), стандартное отклонение среднего, относительное стандартное отклонение. Доверительный интервал (доверительный интервал среднего), полуширина доверительного интервала, доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, относительная (процентная) ошибка среднего результата.

52. Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термогравиметрический анализ).

53. Основные этапы гравиметрического определения в методе осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы; требования, предъявляемые к этим формам. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.

54. Сущность титриметрического (объемного) анализа (титриметрии). Основные понятия (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования, степень оттитрованности, уровень титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты.

55. Расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта. Расчет концентрации титранта при его стандартизации. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования.

56. Классификация методов титриметрического анализа. Виды (приемы) титрования

(прямое, обратное, косвенное). Методы установления конечной точки титрования (визуальные, инструментальные).

57. Сущность метода кислотно-основного титрования. Типы кислотно-основного титрования (ацидиметрия, алкалиметрия). Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Ионная, хромофорная и ионно-хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования.

58. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования сильной кислоты щелочью, сильного и слабого основания - кислотой. Выбор индикаторов по кривой титрования. Ошибки кислотно-основного титрования.

59. Методы окислительно-восстановительного (редокс-) титрования. Сущность и классификация редокс-методов. Требования к реакциям и условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Способы окислительно-восстановительного титрования и расчеты результатов титрования.

60. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Классификация индикаторов. Кривые окислительно - восстановительного титрования: расчет, построение, анализ. Выбор индикатора на основании анализа кривой титрования.

61. Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Установление конечной точки титрования. Применение перманганатометрии в фармации.

62. Дихроматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление.

Определение конечной точки титрования. Применение дихроматометрии.

63. Сущность иодометрического титрования. Титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация. Применение метода в фармации.

64. Хлоридометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования. Применение хлоридометрии.

65. Йодатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Определение конечной точки титрования. Применение йодатометрии.

66. Броматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение броматометрии.

67. Бромометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление. Применение броматометрии.

68. Нитритометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода (внешние, внутренние). Применение нитритометрии.

69. Цериметрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Применение цериметрии в фармации.

70. Методы комплексиметрического титрования, их сущность. Требования к реакциям в комплексиметрии. Классификация методов и их применение.

71. Комплексиметрическое титрование, сущность метода. Требования к реакциям, применяемым в методе. Классификация методов.

72. Комплексонометрия. Комплексоны. Понятие о комплексоновых металлов. Равновесие в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Виды (приемы) комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования, их расчет и построение.

73. Индикаторы комплексонометрии. Принцип действия металлохромных индикаторов, требования, предъявляемые к ним, интервал перехода окраски индикаторов.

Примеры металлохромных индикаторов, их выбор.

74. Меркуриметрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Применение меркуриметрии.

75. Метод осадительного титрования. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами (аргентометрия, тиоцианатометрия, меркурометрия, гексацианоферратометрия, сульфатометрия, бариметрия). Виды осадительного титрования (прямое, обратное).

Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Условия применения и выбор адсорбционных индикаторов. Ошибки осадительного титрования. Их происхождение, расчет, устранение.

76. Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление и стандартизация. Разновидности методов аргентометрии (методы Гей-Люссака, Мора, Фаянса, Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии.

77. Тиоцианатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Индикатор метода. Применение тиоцианатометрического титрования.

78. Меркурометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Применение меркурометрии.

79. Гексацианоферратометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Применение гексацианоферратометрии.

80. Сульфатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Способ проведения титрования. Применение сульфатометрии.

81. Сущность метода кислотно-основного титрования в неводных средах. Классификация растворителей, применяемых в неводном титровании (протонные, апротонные). Факторы, определяющие выбор протолитического растворителя. Применение кислотно-основного титрования в неводных средах (определение слабых кислот, слабых оснований).

IV. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ (ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ) МЕТОДЫ АНАЛИЗА

82. Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа, их классификация, достоинства и недостатки.

83. Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов).

84. Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Основные законы светопоглощения. Оптическая плотность (A) и светопропускание (T), связь между ними. Коэффициент поглощения света (k) и коэффициент погашения - молярный (E) и удельный.

85. Сущность методов абсорбционного анализа. Колориметрия и фотоэлектроколориметрия, их применение (метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления).

86. Спектрофотометрия. Сущность метода, используемые приборы, достоинства и недостатки, применение.

87. Количественный фотометрический анализ. Условия фотометрического определения. Определение концентрации анализируемого раствора: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентрации по

молярному (или удельному) коэффициенту погашения, метод добавок стандарта.

88. Дифференциальный фотометрический анализ. Сущность метода, способы определения концентраций (расчетный метод, метод градуировочного графика). Погрешности спектрофотометрического анализа, и их природа, устранение.

89. Экстракционно-фотометрический анализ. Сущность метода. Условия проведения анализа. Фотометрические реакции в экстракционно - фотометрическом методе. Применение метода.

90. Фотометрическое титрование. Сущность метода, примеры определений.

91. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики и закономерности люминесценции (спектр флуоресценции, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, квантовый выход флуоресценции, закон (правило) С.И. Вавилова).

92. Количественный флуоресцентный анализ: принцип анализа, условия проведения анализа, люминесцентные реакции. Способы определения концентрации вещества (метод градуировочного графика, метод одного стандарта). Применение флуоресцентного анализа.

93. Экстракционно- флуоресцентный анализ. Титрование с применением флуоресцентных индикаторов.

94. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие, методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии.

95. Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода.

Понятие о теории метода. Параметры удерживания, параметры разделения (степень разделения, коэффициент разделения, число теоретических тарелок). Влияние температуры на разделение.

96. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Применение высокоэффективной жидкостной хроматографии в фармации.

97. Электрохимические методы анализа. Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала: прямые и косвенные электрохимические методы.

98. Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика).

99. Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования.

100. Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии.

101. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования.

102. Полярографический анализ (полярография). Общие понятия. Принцип метода. Полярографические кривые, их основные характеристики. Применение полярографии в качественном и количественном анализе.

103. Амперометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения

амперометрического титрования. Кривые амперометрического титрования. Применение амперометрического титрования.

104. Кулонометрический анализ. Принципы метода. Условия кулонометрических определений. Прямая кулонометрия.

105. Кулонометрическое титрование. Сущность кулонометрического титрования. Условия проведения кулонометрического титрования. Индикация точки эквивалентности. Применение метода.