

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.08.2026 14:50:31
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1db840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра аналитической химии

УТВЕРЖДЕН

решением кафедры

« 27 » октября 2025 г.

№ 4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДВ.01.01 Инструментальные методы анализа биологически активных веществ

Уровень образования высшее образование

Программа бакалавриата

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника бакалавр

Год набора 2026

Пермь, 2025 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контро- лируемые компетен- ции (или их части)	Наименование оценочного средства / назначение оценочного средства (текущий контроль (ТК), промежуточная аттестация (ПА))
Раздел 1. Инструментальные методы анализа. Оптические и спектральные методы			
1	Тема 1.1. Инструментальные методы анализа. Оптические методы	ОПК-7	Тест/ТК
2	Тема 1.2. Спектрофотометрия, фотоколориметрия, колориметрия		Тест/ТК
3	Тема 1.3. Рефрактометрия		Тест/ТК
4	Тема 1.4. ИК-спектроскопия		Тест/ТК
5	Тема 1.5. ЯМР		Тест/ТК
Раздел 2. Электрохимические методы анализа			
9	Тема 2.1. Прямая и косвенная потенциометрия	ОПК-7	Тест/ТК
10	Тема 2.2. Вольтамперометрия и кулонометрия (прямые и косвенные)		Тест/ТК
Раздел 3. Хроматографические методы анализа			
17	Тема 3.1. Хроматография	ОПК-7	Тест/ТК
18	Тема 3.2. Плоскостная хроматография		Тест/ТК
19	Тема 3.3. Колоночная хроматография		Тест/ТК
25	Промежуточная аттестация (зачет)	ОПК-7	Тес/ПА

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Оценочные средства: тест

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

Тест

1. Характеристика оценочного средства. Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство «тест» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. N 193;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению, в том числе учебному плану направления подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), профилю Фармацевтическая биотехнология;
- рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.2 Аналитическая химия, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определённых ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебных модулей либо отдельных дисциплин.

2. Система оценивания результатов.

Оценка результатов выполнения заданий оценочного средства осуществляется на основе их соотнесения с планируемыми результатами обучения по дисциплине и установленными критериями оценивания сформированности закреплённых компетенций.

Критерии и шкала оценивания

- оценка «отлично» – 90-100% правильных ответов на вопросы билета теста;
- оценка «хорошо» – 75-89% правильных ответов на вопросы билета теста;
- оценка «удовлетворительно» – 60-74% правильных ответов на вопросы билета теста;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов на вопросы билета теста.

3. Комплект оценочного средства

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра аналитической химии

Комплект заданий для теста

по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01

Инструментальные методы анализа биологически активных веществ

Раздел 1. Инструментальные методы анализа. Оптические и спек-тральные методы

Вариант 1

Выберите правильный ответ:

1. Прямолинейный характер градуировочного графика в фотометрическом анализе характеризует:

- А. Отрицательное отклонение от закона светопоглощения
- Б. Положительное отклонение от закона светопоглощения
- В. Подчинение закону светопоглощения
- Г. Систему нельзя изучать фотометрически

2. Оптическая плотность одномолярного раствора вещества при толщине слоя 1 см называется:

- А. Удельным показателем поглощения
- Б. Удельным вращением
- В. Молярным показателем поглощения
- Г. Относительным показателем преломления
- Д. Оптической плотностью стандартного раствора

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. Характеристикой подлинности вещества является определённое значение:

- 1. Показателя преломления
- 2. Удельного вращения
- 3. Молярного коэффициента поглощения
- 4. Концентрации раствора
- 5. Толщины слоя

4. Достоинства рефрактометрического метода:

- 1. Экспрессность
- 2. Экономичность
- 3. Простота
- 4. Определение разбавленных растворов
- 5. Определение мутных растворов

5. К оптическим методам анализа относятся:

- 1. Рефрактометрия
- 2. Фотометрия
- 3. Поляриметрия
- 4. Нефелометрия
- 5. Турбидиметрия

Вариант 2

Выберите правильный ответ:

1. Основной закон светопоглощения устанавливает зависимость между оптической плотностью и:

- А. Толщиной слоя

- Б. Концентрацией раствора
- В. Толщиной слоя и концентрацией раствора
- Г. Длиной волны

2. Длину волны электромагнитного излучения, при которой поглощение его веществом максимально, называют:

- А. Аналитическим спектром
- Б. Аналитическим коэффициентом поглощения
- В. Аналитическим показателем
- Г. Аналитической длиной волны
- Д. Аналитической характеристикой поглощения

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. К молекулярно-абсорбционным методам анализа относятся:

- 1. Рефрактометрия
- 2. Спектрофотометрия
- 3. Нефелометрия
- 4. Фотоэлектроколориметрия
- 5. Поляриметрия

4. Показатель преломления используют для установления:

- 1. Подлинности вещества
- 2. Чистоты вещества
- 3. Количества вещества
- 4. Оптической активности вещества
- 5. Оптической плотности вещества

5. Оптимальные условия фотометрических определений:

- 1. Максимальная оптическая плотность при аналитической длине волны
- 2. Значение оптической плотности в интервале 0,3-0,7
- 3. Толщина поглощающего слоя не более 5 см
- 4. Устойчивость продукта фотометрической реакции
- 5. Стехиометричность фотометрической реакции

Вариант 3

Выберите правильный ответ:

1. Инструментальные методы анализа по способу определения подразделяются на:

- А. Прямые и обратные
- Б. Прямые и заместительные
- В. Обратные и заместительные
- Г. Прямые и реверсивные
- Д. Прямые и косвенные

2. Оптическая плотность однопроцентного раствора вещества при толщине слоя 1 см называется:

- А. Удельным показателем поглощения
- Б. Удельным вращением
- В. Молярным показателем поглощения
- Г. Относительным показателем преломления
- Д. Оптической плотностью стандартного раствора

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. Характеристикой подлинности вещества является определённое значение:

- 1. Показателя преломления
- 2. Удельного вращения
- 3. Молярного коэффициента поглощения
- 4. Концентрации раствора
- 5. Толщины слоя

4. Концентрацию анализируемого вещества в фотометрии рассчитывают по:

- 1. Градуировочному графику

2. Молярному коэффициенту поглощения
3. Стандартному веществу
4. Толщине слоя
5. Длине волны

5. Раствор точной концентрации используется в качестве раствора сравнения в методе:

1. Экстракционной фотометрии
2. Фотометрическом титровании
3. Колориметрии
4. Дифференциальной фотометрии

Вариант 4

Выберите правильный ответ:

1. Оптическая плотность окрашенного раствора вещества при разбавлении его водой в два раза:

- А. Не изменится
- Б. Уменьшится незначительно
- В. Увеличится в два раза
- Г. Уменьшится в два раза
- Д. Увеличится незначительно

2. Основная функция светофильтров в фотоэлектроколориметрах:

- А. Вращение плоскости поляризации светового луча
- Б. Ослабление светового потока
- В. Измерение оптической плотности
- Г. Выделение длины волны с наибольшим светопоглощением
- Д. Выделение участка спектра с наибольшим светопоглощением

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. Показатель преломления зависит от:

1. Температуры
2. Природы вещества
3. Концентрации
4. Природы растворителя
5. Длины волны света

4. Величина молярного коэффициента поглощения НЕ зависит от:

1. Концентрации раствора
2. Толщины поглощающего слоя
3. Оптической плотности
4. Длины волны
5. Природы вещества

5. К молекулярно-абсорбционным методам анализа относятся:

1. Интерферометрия
2. Фотоколориметрия
3. Флюориметрия
4. Спектрофотометрия
5. Рефрактометрия

Вариант 5

Выберите правильный ответ:

1. Преломление светового луча на границе раздела двух сред обусловлено:

- А. Оптической активностью одной из сред
- Б. Поглощением света подвижной фазой
- В. Отражением света неподвижной фазой
- Г. Различной скоростью распространения света в разных средах
- Д. Поляризацией светового луча одной из сред

2. Градуировочный график в фотоколориметрии показывает зависимость оптической плотности от:

- А. Длины волны света
- Б. Толщины поглощающего слоя
- В. Силы тока

Г. Концентрации вещества
Д. Цвета светофильтра

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. Оптимальные условия фотометрических определений:

1. Максимальная оптическая плотность при аналитической длине волны
2. Значение оптической плотности в интервале 0,3-0,7
3. Толщина поглощающего слоя не более 5 см
4. Устойчивость продукта фотометрической реакции
5. Стехиометричность фотометрической реакции

4. Величина молярного коэффициента поглощения зависит от:

1. Длины волны
2. Природы вещества
3. Температуры
4. Толщины поглощающего слоя
5. Оптической плотности

5. Рефрактометрическим методом можно определить содержание вещества в растворе:

1. Йодида калия 10%
2. Сульфата магния 20%
3. Бромид натрия 5%
4. Хлорида кальция 0,25%
5. Хлорида натрия 0,9%

Вариант 6

Выберите правильный ответ:

1. Анализ компонентов смеси веществ фотоколориметрическим методом без разделения веществ возможен, если они:

- А. Имеют одинаковую окраску
- Б. Имеют одинаковую концентрацию
- В. Имеют разную концентрацию
- Г. Поглощают свет при разных длинах волн
- Д. Поглощают свет при одинаковой длине волн

2. Электронный спектр поглощения характеризует зависимость оптической плотности от:

- А. Толщины поглощения слоя
Б. Концентрации раствора
В. рН раствора
Г. Длины волны света
Д. Природы растворителя

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

B – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. К преимуществам рефрактометрии НЕ относятся:

1. Экспрессность
2. Определение окрашенных растворов
3. Экономичность
4. Определение разбавленных растворов
5. Простота

4. Концентрацию анализируемого вещества в фотометрии рассчитывают по:

1. Градуировочному графику
2. Модульному коэффициенту поглощения
3. Стандартному веществу
4. Толщине слоя
5. Длине волны

5. Показатель преломления используют для установления:

- ## 1. Подлинности вещества

2. Чистоты вещества
3. Количества вещества
4. Оптической активности вещества
5. Оптической плотности вещества

Вариант 7

Выберите правильный ответ:

1. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия включает методы:

- А. Рефрактометрия
- Б. Нефелометрия
- В. Фотометрия
- Г. Поляриметрия
- Д. Турбидиметрия

2. Величина удельного коэффициента поглощения не зависит от:

- А. Природы вещества
- Б. Концентрации и величины поглощающего слоя
- В. Длины волны
- Г. Температуры
- Д. Растворителя

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. Качественный анализ в фотометрии проводят:

1. Сравнением оптических плотностей анализируемого вещества и стандарта при длине волны максимальной полосы поглощения
2. Определением и сравнением со стандартом при λ_{max} молярного и удельного коэффициентов поглощения вещества
3. Сравнением полученных спектров вещества со спектрами эталонов
4. Определением молярного коэффициента поглощения
5. Определением удельного коэффициента поглощения

4. Способы определения концентрации в фотометрии:

1. Метод градуировочного графика
2. Расчётный способ по молярному коэффициенту поглощения
3. Метод одного стандарта
4. Метод добавок стандарта
5. Расчётный способ с использованием фактора пересчёта

5. Квантовый выход люминесценции зависит от:

1. Природы вещества
2. Растворителя
3. Температуры
4. Примесей
5. Концентрации вещества

Вариант 8

Выберите правильный ответ:

1. Раствор сравнения с точной концентрацией определяемого вещества используют в методе:

- А. Косвенной фотометрии
- Б. Экстракционной фотометрии
- В. Простой фотометрии
- Г. Рефрактометрии
- Д. Дифференциальной фотометрии

2. Для идентификации вещества используют определённое значение:

- А. Концентрации раствора
- Б. Молярного коэффициента поглощения при λ_{max}
- В. Толщины поглощающего слоя
- Г. Оптической плотности
- Д. Абсолютного показателя преломления

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. Причины отклонения от основного закона светопоглощения:

1. Высокая концентрация раствора
2. Немонохроматичность, большая интенсивность и непараллельность светового потока
3. Физико-химические процессы, протекающие в анализируемой системе
4. Непостоянство коэффициента преломления среды
5. Непостоянство температуры

4. Общие в методах молекулярно-абсорбционной спектроскопии:

1. Объекты анализа – истинные растворы
2. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением осуществляется внешними валентными электронами
3. Явления испускания, рассеяния, отражения, преломления света отсутствуют
4. Способ оценки интенсивности светопоглощения
5. Используемый спектр электромагнитного излучения

5. Оптимальные условия флуориметрии:

1. Определяемое вещество должно обладать флуоресценцией
2. Определяемая концентрация должна быть меньше 10^{-4} моль/дм³
3. Постоянство температуры
4. Длина волны поглощаемого излучения меньше длины волны люминесценции
5. Отсутствие примесей

Вариант 9

Выберите правильный ответ:

1. Прямолинейный характер градуировочного графика в фотометрическом анализе характеризует:

- А. Отрицательное отклонение от закона светопоглощения
- Б. Положительное отклонение от закона светопоглощения
- В. Подчинение закону светопоглощения
- Г. Систему нельзя изучать фотометрически

2. Длину волны электромагнитного излучения, при которой поглощение его веществом максимально, называют:

- А. Аналитическим спектром
- Б. Аналитическим коэффициентом поглощения
- В. Аналитическим показателем
- Г. Аналитической длиной волны
- Д. Аналитической характеристикой поглощения

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Г – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. Характеристикой подлинности вещества является определённое значение:

1. Показателя преломления
2. Удельного вращения
3. Молярного коэффициента поглощения
4. Концентрации раствора
5. Толщины слоя

4. Величина молярного коэффициента поглощения НЕ зависит от:

1. Концентрации раствора
2. Толщины поглощающего слоя
3. Оптической плотности
4. Длины волны
5. Природы вещества

5. Рефрактометрическим методом можно определить содержание вещества в растворе:

1. Йодида калия 10%
2. Сульфата магния 20%
3. Бромиды натрия 5%
4. Хлорида кальция 0,25%
5. Хлорида натрия 0,9%

Выберите правильный ответ:

1. Анализ компонентов смеси веществ фотокolorиметрическим методом без разделения веществ возможен, если они:

- А. Имеют одинаковую окраску
Б. Имеют одинаковую концентрацию
В. Имеют разную концентрацию
Г. Поглощают свет при разных длинах волн
Д. Поглощают свет при одинаковой длине волны

2. Электронный спектр поглощения характеризует зависимость оптической плотности от:

- А. Толщины поглощения слоя
- Б. Концентрации раствора
- В. рН раствора
- Г. Длины волны света
- Д. Природы растворителя

Выбрать правильный ответ по коду: А – если верны ответы 1, 2, 3

Б – если верны ответы 1 и 3

В – если верны ответы 2 и 4

Γ – если верен ответ 4

Д – если верны все ответы

3. К преимуществам рефрактометрии НЕ относятся:

1. Экспрессность
2. Определение окрашенных растворов
3. Экономичность
4. Определение разбавленных растворов
5. Простота

4. Способы определения концентрации в фотометрии:

1. Метод градуировочного графика
2. Расчётный способ по молярному коэффициенту поглощения
3. Метод одного стандарта
4. Метод добавок стандарта
5. Расчётный способ с использованием фактора пересчёта

5. Оптимальные условия флуориметрии:

1. Определяемое вещество должно обладать флуоресценцией
2. Определяемая концентрация должна быть меньше 10^{-4} моль/дм³
3. Постоянство температуры
4. Длина волны поглощаемого излучения меньше длины волны люминесценции
5. Отсутствие примесей

Раздел 2. Электрохимические методы анализа

Вписать пропущенное слово (слова)

1. Полярографический метод анализа основан на измерении величины , возникающего на электроде при электроокислении или электровосстановлении вещества.
2. Потенциометрический метод основан на измерении электрода, погруженного в анализируемый раствор.
3. Кулонометрический анализ основан на измерении количества , необходимого для электрохимического превращения вещества.
4. Качественной характеристикой вещества в полярографии является полувольты.
5. Электрод, реагирующий на изменение концентрации анализируемого объекта называется
6. В электрохимических методах используют два типа электродов: и

Выбрать правильный ответ

1. Инструментальные методы анализа по способу определения подразделяются на
 - А. прямые и обратные
 - Б. прямые и заместительные
 - В. обратные и заместительные
 - Г. прямые и реверсивные
 - Д. прямые и косвенные
2. Выбор электродной системы в потенциометрическом титровании определяется

- А. типом аналитической реакции
 - Б. температурой
 - В. фактором эквивалентности вещества
 - Г. концентрацией анализируемого объекта
3. В основе потенциометрического метода лежит зависимость
- А. тока от потенциала
 - Б. потенциала от тока
 - В. тока от концентрации
 - Г. потенциала от концентрации
 - Д. концентрации от потенциала
4. Основу потенциометрического титрования составляет способ определения
- А. рН по измерению силы тока
 - Б. рН при помощи стандартного буферного раствора
 - В. избытка объема титранта путем измерения ЭДС элемента
 - Г. эквивалентного объема титранта путем измерения ЭДС элемента
5. При погружении стеклянного электрода в анализируемый раствор происходит
- А. обмен ионами
 - Б. адсорбция ионов H^+
 - В. перенос электронов
 - Г. адсорбция OH^- -ионов
 - Д. разложение анализируемого вещества

Выбрать правильный ответ по коду

- А. если верны 1, 2, 3
- Б. если верны 1 и 3
- В. если верны 2 и 4
- Г. если верен 4
- Д. если верны все

1. Условия полярографического метода анализа
- 1. ртутный капельный катод
 - 2. присутствие фона
 - 3. сила тока мала, 10^{-6} А
 - 4. перемешивание исключается
2. Единицы измерения количества электричества
- 1. вольты
 - 2. кулоны
 - 3. амперы
 - 4. фарадеи
 - 5. омы
3. Условия кулонометрического метода анализа
- 1. 100 % выход по току
 - 2. точное определение количества электричества
 - 3. точное фиксирование окончания реакции
 - 4. перемешивание раствора
4. Способы потенциометрического титрования
- 1. компенсационный
 - 2. титрование под током
 - 3. некомпенсационный
 - 4. индикаторный
 - 5. сравнительный
5. К электрохимическим методам относятся
- 1. полярография
 - 2. кулонометрия
 - 3. потенциометрия
 - 4. амперометрия
 - 5. кондуктометрия
6. Основные части потенциометрической установки
- 1. гальванометр
 - 2. источник тока
 - 3. потенциометрический мостик
 - 4. электроды
7. Единицы измерения количества электричества
- 1. вольты

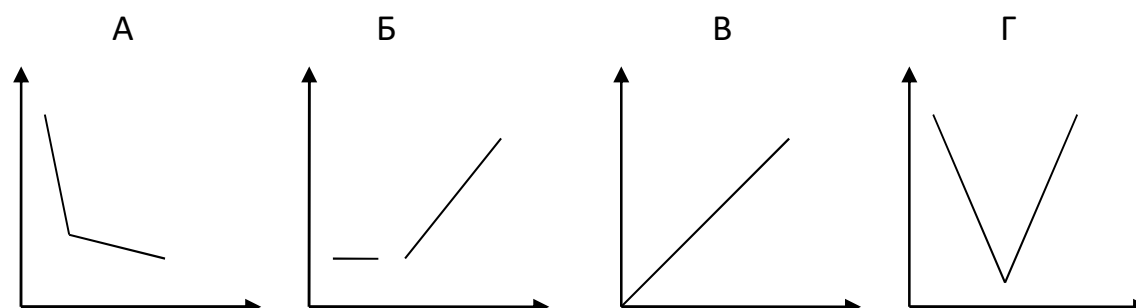
2. кулоны
3. амперы
4. фарадеи
5. омы

8. К электрохимическим методам относятся

1. полярография
2. кулонометрия
3. потенциометрия
4. амперометрия
5. кондуктометрия

4. Установите соответствие

1. Кривые кулонометрического титрования соответствуют индикации
 1. по продуктам реакции
 2. по определяемому веществу
 3. по титранту
 4. по электрохимически активному веществу и титранту



2. При потенциометрическом титровании используют электроды

Метод

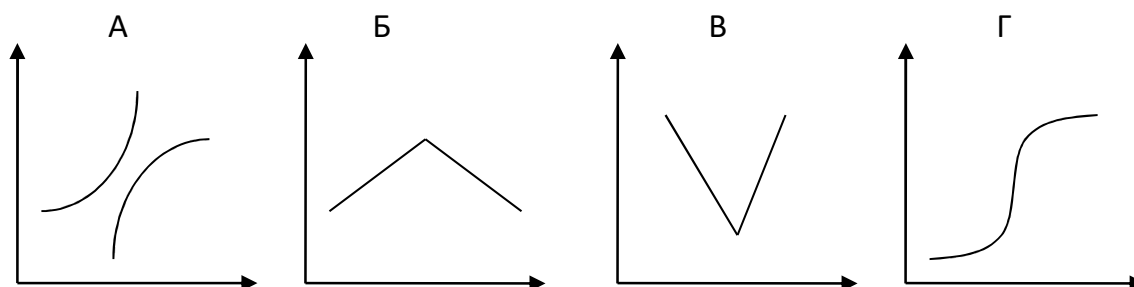
Индикаторный электрод

1. кислотно-основный
2. окислительно-восстановительный
3. осадительный
4. комплексонометрический

- А. хлорсеребряный
- Б. стеклянный
- В. металлический
- Г. платиновый
- Д. каломельный

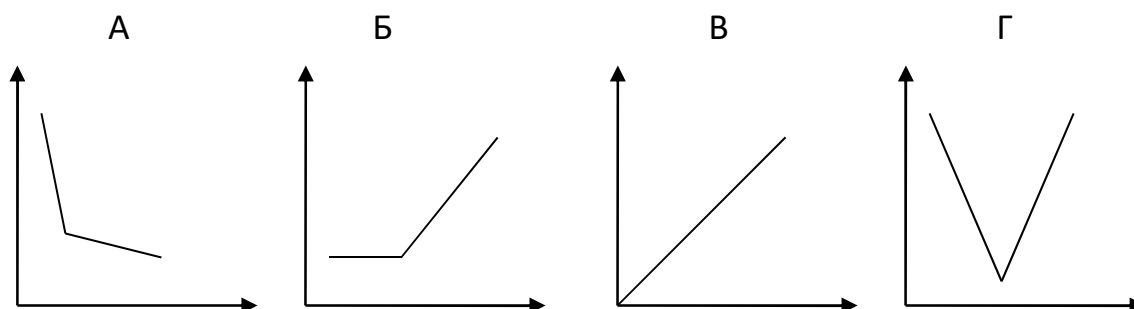
3. Результаты потенциометрического титрования можно представить в виде кривых

1. интегральная $E = f(V)$
2. дифференциальная $\Delta V/\Delta E = f(V)$
3. дифференциальная $\Delta E/\Delta V = f(V)$
4. дифференциальная по второй производной $\Delta^2 E/\Delta V^2$



4. Кривые амперометрического титрования соответствуют индикации

1. по продуктам реакции
2. по определяемому веществу
3. по титранту
4. по электрохимически активному веществу и титранту



5. Инструментальные методы анализа основаны на измерении величин

1. потенциометрия
2. полярография
- А. удельная электропроводность
- Б. масса

3. электрогравиметрия
4. кондуктометрия
5. кулонометрия

- В. количество электричества
- Г. потенциал
- Д. ток

Раздел 3. Хроматографические мето-ды анализа.

Выбрать правильный ответ по коду

- А. если верны 1, 2, 3
- Б. если верны 1 и 3
- В. если верны 2 и 4
- Г. если верен 4
- Д. если верны все

1. В качестве неподвижной фазы в ионообменной хроматографии используют
 1. катиониты
 2. оксид алюминия
 3. аниониты
 4. силикагель
 5. оптически активные вещества
2. В газовой хроматографии неподвижной фазой является
 1. твердый сорбент
 2. жидкость
 3. жидкость, нанесенная на твердый сорбент
 4. газ
 5. пористый гель
3. В хроматографии t – это время
 1. существования изомерных компонентов при разделении
 2. выхода компонентов от точки контрольного ввода
 3. необходимое для сорбции на активной матрице
 4. необходимое для элюирования компонента от момента ввода до максимума пика
 5. необходимое для разделения смеси
4. В тонкослойной хроматографии обнаружение веществ на хроматограмме проводят по
 1. собственной окраске
 2. флуоресценции
 3. окраске пятен после обработки реагентом
 4. коэффициенту подвижности R_f
5. Плоскостная хроматография включает методы
 1. хроматография на бумаге
 2. ионообменная хроматография
 3. хроматография в тонком слое сорбента
 4. гель-хроматография
6. Основные требования к ионитам:
 1. избирательность
 2. однородность
 3. механическая прочность
 4. ограниченная набухаемость
 5. максимальная поглощающая способность
7. Плоскостная хроматография включает методы
 1. хроматография на бумаге
 2. ионообменная хроматография
 3. хроматография в тонком слое сорбента
 4. гель-хроматография
8. Хроматографические методы анализа классифицируются по
 1. агрегатному состоянию фаз системы
 2. механизму разделения
 3. форме проведения процесса
 4. времени и объему удерживания веществ
 5. типу хроматограммы
9. Варианты газовой хроматографии
 1. газо-адсорбционная
 2. газо-обменная
 3. газо-жидкостная
 4. газо-распределительная

10. Плоскостная хроматография включает методы
 1. хроматография на бумаге
 2. ионообменная хроматография
 3. хроматография в тонком слое сорбента
 4. гель-хроматография
11. В тонкослойной хроматографии обнаружение веществ на хроматограмме проводят по
 1. собственной окраске
 2. флуоресценции
 3. окраске пятен после обработки реагентом
 4. коэффициенту подвижности R_f
12. Рабочие параметры ионитов
 1. удерживаемый объем
 2. обменный потенциал
 3. электрохимический потенциал
 4. обменная емкость
 5. индекс удерживания

Выбрать правильный ответ

2. R_f в тонкослойной хроматографии – это
 - А. константа, определяющая поведение вещества на хроматограмме
 - Б. отношение растворимостей вещества в подвижной и неподвижной фазах
 - В. величина, характеризующая хроматографическую подвижность
 - Г. величина, равная отношению расстояний, пройденных веществом и подвижной фазой
2. В хроматографии t – это время
 - А. существования изомерных компонентов при разделении
 - Б. выхода компонентов от точки контрольного ввода
 - В. необходимое для сорбции на активной матрице
 - Г. необходимое для элюирования компонента от момента ввода до максимума пика
 - Д. необходимое для разделения смеси
2. Хроматографическими параметрами являются коэффициенты
 - А. экстракции
 - Б. емкости
 - В. равновесного распределения
 - Г. разделения
 - Д. поправки
2. Обмен ионами между анализируемым веществом и сорбентом лежит в основе метода
 - А. тонкослойной хроматографии
 - Б. ионообменной хроматографии
 - В. бумажной хроматографии
 - Г. газожидкостной хроматографии
 - Д. высокоэффективной жидкостной хроматографии
2. Метод ионообменной хроматографии основан на
 - А. различной подвижности веществ на сорбенте
 - Б. различии в распределении веществ между двумя фазами
 - В. обмене ионами между веществом и подвижным растворителем
 - Г. обмене ионами между веществом и сорбентом

5. Установите соответствие

Хроматографический метод	Механизм разделения
1. тонкослойная хроматография	А. распределение между газовой фазой и твердым сорбентом
2. газовая хроматография	Б. на различной сорбционной способности
3. газожидкостная хроматография	В. распределение между жидкостью (под давлением) и твердой фазой
4. ионообменная хроматография	Г. распределение между газовой фазой и высококипящей жидкостью, нанесенной на твердый сорбент
5. высокоэффективная жидкостная хроматография	Д. обмен ионами между веществом и сорбентом

2. Газовый хроматографический анализ основан на регистрации показателей в
 1. качественном анализе
 - А. времени удерживания
 - Б. высоты пика

2. количественном анализе

В. площади пика

Г. удерживаемого объема

Вписать пропущенное слово (слова)

1. Качественной характеристикой вещества в газовой хроматографии являются две основных величины и
2. Хроматографические методы анализа основаны на процессах и веществ в динамических условиях.
3. В хроматографическом анализе используют два типа фаз: и
4. метод анализа основан на обмене ионов между анализируемым веществом и сорбентом.

Составитель:

канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Непогодина Е.А.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

Коллоквиум

1. Характеристика оценочного средства. Коллоквиум – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Оценочное средство «коллоквиум» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. N 193;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению, в том числе учебному плану направления подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), профилю Фармацевтическая биотехнология;
- рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.2 Аналитическая химия, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определённых ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебных модулей либо отдельных дисциплин.

2. Система оценивания результатов.

Оценка результатов выполнения заданий оценочного средства осуществляется на основе их соотнесения с планируемыми результатами обучения по дисциплине и установленными критериями оценивания сформированности закреплённых компетенций.

Критерии и шкала оценивания

- оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы (коллоквиума) и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;
- оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.
- оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу (коллоквиум) тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
- оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

3. Комплект оценочного средства

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра аналитической химии

Комплект заданий для коллоквиума

по дисциплине Б1.В.ОД.2 Аналитическая химия

Тема 1.8. Равновесие и закон действующих масс в растворах окислительно-восстановительных реакций.

Вопросы к коллоквиуму по качественному анализу

1. Аналитические реакции и требования к ним. Чувствительность химических реакций: открываемый минимум, предельная концентрация, предельное разбавление, показатель чувствительности. Условия проведения аналитических реакций (температура, pH, концентрации и т.д.). Примеры.
2. Способы выполнения аналитических реакций «сухим» и «мокрым» путем, «порошковый» анализ. Реакции: пирохимические, капельные (пробирочные, микрокристаллоскопические, хроматографические, экстракционные, в «газовой камере»), применяемые в анализе катионов и анионов. Примеры.
3. Химические реагенты: общие, групповые и характерные (специфические и селективные). Примеры. Требования к групповым реагентам.
4. Дробный и систематический анализ (на примере анализа катионов I, II и III аналитических групп).
5. Кислотно-основная классификация катионов, её достоинства и недостатки. Групповые реагенты.
6. Классификации анионов (по И.П. Алимарину и Н.И. Блок; по Н.А. Тананаеву). Групповые и общие реагенты. Особенности анализа анионов.
7. Сильные и слабые электролиты, их количественные характеристики: степень и константа диссоциации. Активность ионов и ионная сила растворов.
8. Протолитическая теория кислот и оснований. Амфотерность. Роль растворителей и их классификация (протогенные, протофильные, амфипротонные, апротонные).
9. Закон действующих масс, константы равновесия (концентрационная и термодинамическая, образования и распада, ступенчатые и общие). Значение закона действующих масс для качественного анализа.
10. Автопротолиз воды, константа автопротолиза, водородный и гидроксидный показатели, способы определения pH среды. Значение pH среды для проведения реакций осаждения, комплексобразования, окисления-восстановления. Примеры.
11. Равновесие в растворах слабых электролитов, константы кислотности и основности, их значение.
12. Равновесие в растворах гидролизующихся солей. Константа и степень гидролиза. Использование гидролиза в качественном анализе (для обнаружения и разделения, создания pH среды). Примеры.
13. Буферные растворы и их количественные характеристики (pH и буферная емкость). Примеры использования буферных растворов в качественном анализе.
14. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости (термодинамическое и концентрационное). Растворимость (S и P). Условия выпадения и растворения осадков. Полнота осаждения и факторы, влияющие на неё. Примеры. Дробное осаждение. Перевод одних малорастворимых осадков в другие (на примере анализа катионов сульфатной группы). Использование реакций осаждения в качественном анализе для обнаружения, разделения, маскировки и удаления мешающих ионов. Примеры.
15. Равновесие в водных растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости, их значение в качественном анализе. Химико-аналитические свойства комплексных соединений и их применение в качественном анализе для обнаружения, разделения, маскировки, растворения осадков. Разрушение комплексных соединений в целях анализа. Примеры.
16. Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительных реакций. Использование их в качественном анализе для обнаружения, разделения, удаления и маскировки мешающих ионов, растворения осадков. Примеры.
17. Органические реагенты и их использование в качественном анализе катионов и анионов.
18. Общая характеристика катионов I – VI аналитических групп и анионов I – IV аналитических групп (способность вступать в химические реакции различных типов, свойства образуемых ими соединений: солей, гидроксидов, кислот, отношение к общим и групповым реагентам). Реакции обнаружения катионов и анионов всех аналитических групп,

способы их выполнения, аналитические сигналы. Обнаружение карбонат-ионов в присутствии сульфит- и тиосульфат-ионов. Обнаружение хлорид-, бромид- и иодид-ионов при совместном присутствии. Обнаружение иодид- и ацетат-ионов при совместном присутствии.

19. Решение расчётных задач (на ионную силу раствора, активность ионов, pH растворов сильных и слабых электролитов, на гетерогенное, окислительно-восстановительное равновесия и равновесие в растворах комплексных соединений).

Тема 2.8. Осадительное титрование. Аргентометрия.

Вопросы к коллоквиуму по количественному анализу

1. Титриметрический анализ, его сущность, достоинства и недостатки. Основной приём и основной закон титриметрии.
2. Точка эквивалентности (теоретическая точка конца титрования), конечная точка конца титрования. Различные способы индикации в титриметрических методах анализа.
3. Классификация титриметрических методов по типу реакций, лежащих в основе метода, по варианту титрования. Примеры.
4. Классификация титриметрических методов по приёму и способу титрования. Сущность и причины их применения. Примеры.
5. Классификация титриметрических методов анализа по типу химических реакций, лежащих в основе определения. Достоинства и недостатки методов титриметрии.
6. Способы выражения концентрации титрованных растворов. Поправочный коэффициент и способы его установления: укрепление и разбавление титрованных растворов.
7. Кислотно-основные индикаторы, их рабочие характеристики: интервал перехода окраски, показатель титрования. Способы выбора индикатора для титрования: эмпирический, по кривой титрования.
8. Индикаторы осадительного титрования, их характеристика (осадительные, адсорбционные и комплексообразующие).
9. Индикаторы комплексонометрического титрования, их характеристика (специфические, металлохромные и pH-индикаторы).
10. Методы кислотно-основного титрования: сущность, классификация, основное уравнение методов, требования к реакциям.
11. Ацидиметрия: обоснование и основное уравнение метода. Варианты титрования, возможности метода, достоинства и недостатки.
12. Методы окислительно-восстановительного титрования: сущность, классификация, титранты, их факторы эквивалентности и молярные массы эквивалентов, основные уравнения методов, требования к применяемым реакциям.
13. Перманганатометрия, обоснование и основное уравнение метода. Условия, варианты и возможности метода. Примеры определения восстановителей.
14. Нитритометрия: обоснование и основные уравнения метода.
 - а) Условия и возможности метода нитрозирования.
 - б) Условия и возможности метода диазотирования.
15. Йодометрия: обоснование и основное уравнение, титранты и возможности метода.
 - а) Йодометрическое определение окислителей. Примеры.
 - б) Йодометрическое определение восстановителей. Примеры.
16. Броматометрия: обоснование и основное уравнение метода. Варианты броматометрического определения органических соединений.
17. Бромометрия (бромат-бромидный метод): обоснование, основное уравнение метода. Варианты титрования органических соединений, условия, индикация. Примеры.
18. Дихроматометрия: обоснование, основное уравнение метода, возможности метода, достоинства и недостатки.
19. Цериметрия: обоснование и основное уравнение метода. Титрант метода, индикация, варианты титрования, возможности метода.
20. Аргентометрия, обоснование и основное уравнение метода.
 - а) Классификация по характеру-применяемых индикаторов.
 - б) Метод Фаянса: условия и возможности метода.
 - в) Метод Фольгарда: определяемые вещества, условия метода, расчётные формулы.
21. Методы комплексонометрического титрования: сущность, классификация, требования к реакциям.
 - а) Комплексонометрия: основное уравнение метода, варианты титрования, условия, индикация, возможности метода.
 - б) Меркурометрия: обоснование и основное уравнение метода. Условия, варианты и возможности метода. Примеры.
22. Способы приготовления титрантов. Приготовление титрованного раствора:
 - а) серной кислоты.
 - б) гидроксида натрия.
 - в) перманганата калия.

- г) нитрита натрия.
д) тиосульфата натрия.
ж) дихромата калия.
з) нитрата серебра.
и) трилона Б.
23. Определение методом кислотного-основного титрования: обоснование, уравнения, вариант титрования, индикация, расчётные формулы:
а) уксусной кислоты.
б) борной кислоты.
в) карбоната кальция.
г) оксида кальция.
д) гидрокарбоната натрия.
е) тетрабората натрия.
ж) ацетата калия.
24. Определение массовой доли новокаина ($R \cdot HCl$) в растворе алкалиметрическим методом, обоснование, уравнение реакции, вариант титрования, индикация, расчётные формулы.
25. Определение пероксида водорода редоксметрией (перманганатометрия, йодометрия): обоснование, уравнения реакций, вариант титрования, индикация, условия, расчётные формулы.
26. Определение индифферентных соединений (хлорида кальция, сульфата магния, нитрата бария) перманганатометрическим титрованием. Обоснование, уравнения реакций, вариант титрования, индикация, расчётные формулы.
27. Определения нитритометрическим методом. Обоснование метода, уравнение реакции, вариант титрования, условия титрования, индикация, расчётные формулы.
а) стрептоцида.
б) новокаина.
28. Определение сульфата меди (II) в образце йодометрическим методом: обоснование, уравнения реакций, вариант титрования, условия, индикация, расчётные формулы.
29. Определения стрептоцида бромометрическим методом. Обоснование метода, уравнение реакции, вариант титрования, условия титрования, индикация, расчётные формулы.
а) стрептоцида.
б) салицилата натрия
30. Определение массовой доли бензойной кислоты в растворе, обоснование, вариант титрования, индикация, расчётные формулы.
31. Определение массовой доли салицилата натрия титриметрическими методами: обоснование, уравнения реакций, вариант титрования, индикация, условия определения, расчётные формулы.
32. Определение салицилата натрия методами кислотного-основного и окислительно-восстановительного титрования: обоснование, уравнения реакций, варианты титрования, условия, индикация, расчётные формулы.
33. Определение бромида натрия методом Фольгарда: обоснование, уравнения реакций, вариант титрования, условия, индикация, расчётные формулы.
34. Определение массовой доли в растворе комплексонометрическим методом, обоснование, уравнение реакции, вариант титрования, индикация, условия, расчётные формулы.
а) хлорида кальция.
б) сульфата магния.
35. Определение сульфата меди (II) йодометрическим и комплексонометрическим методами: обоснование, уравнения реакций, условия, индикация, расчётные формулы.

Тема 3.8. Бумажная и тонкослойная хроматографии.

Вопросы к коллоквиуму по инструментальному анализу

Способы определения концентраций в инструментальных методах анализа. Возможности инструментальных методов анализа.

Классификация физико-химических методов анализа. Их преимущества перед классическими методами анализа.

Фотоколориметрическое определение $CoCl_2$: обоснование, расчётные формулы.

Способы определения концентраций в фотометрии и рефрактометрии.

Люминесцентный (флуоресцентный) метод анализа. Его сущность.

Сущность колориметрического метода анализа. Способы определения концентрации в колориметрии.

Закон Стокса-Ломмеля, «Стоксово смещение».

Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Причины отклонения от этого закона. Коэффициент светопоглощения, от каких факторов он зависит.

Рефрактометрический метод анализа. Показатель преломления. Способы определения концентраций.

Классификация оптических методов анализа. Оптическая плотность, от каких факторов она зависит.

Способы определения концентраций в фотометрии и рефрактометрии.

Фотоколориметрическое определение Cr^{3+} и Mn^{2+} при совместном присутствии: обоснование и расчётные формулы.

Электрохимические методы анализа. Определение. Классификация. Обоснование методов.
Прямая потенциометрия. Методы расчета концентрации. Косвенная потенциометрия. Кривые потенциометрического титрования. Применение метода.
Амперометрическое титрование. Обоснование. Типы амперометрических кривых. Преимущества и применение метода.
Кулонометрия. Обоснование. Прямая и косвенная кулонометрия. Классификация в зависимости от напряжения и силы тока. Кулонометрическое титрование. Условия проведения. Применение.
Вольтамперметрические кривые, полярограммы. Качественный и количественный полярографический анализ. Методы количественного полярографического анализа.
Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Типы кондуктометрических кривых.
Полярографический метод анализа. Обоснование. Схема полярографической установки. Уравнение Ильковича. Применение метода.
Потенциометрический метод анализа. Обоснование. Типы электродов, применение.
Тонкослойная хроматография (ТСХ). Обоснование, оборудование. Основные правила и принципы идентификации с помощью ТСХ-анализа. Величина R_f , R_s . Применение ТСХ.
Хроматографические методы анализа. Обоснование. Типы классификаций.
Распределительная хроматография. Хроматография на бумаге. Классификация. Растворители. Применение метода.
Ионообменная хроматография. Сущность метода. Иониты. Методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии.
Определение сульфата меди методом ионообменной хроматографии: обоснование, расчетные формулы.

Составители:

д-р фармацевт. наук, проф., заведующий кафедрой Вихарева Е.В.
канд. хим. наук, доц., доцент кафедры Колотова Н.В.
канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Касьянов З.В.
канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Непогодина Е.А.
канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Курбатова А.А.
канд. фармацевт. наук, старший преподаватель кафедры Буканова Е.В.
канд. фармацевт. наук, ассистент кафедры Долбилкина Э.В.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Оценочные средства: Собеседование

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

1. Характеристика оценочного средства. Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Оценочное средство «Собеседование» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. №193;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), профилю Фармацевтическая биотехнология;
- рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.2 Аналитическая химия, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. В экзаменационный билет включены задания, проверяющие теоретические знания и задания, позволяющие оценить практические навыки, соответствующие содержанию формируемой компетенции. Экзамен проводится в письменной форме, а затем устный ответ и дополнительные вопросы. Время, отводимое обучающемуся, – 60 минут.

Критерии и шкала оценивания:

оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов билета экзамена и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания входящих в билет экзамена вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

3. Комплект экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра аналитической химии

Билеты рассмотрены и утверждены
решением кафедры
Протокол от «28» июня 2019 г,
№ 12

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

по дисциплине Б1.В.ОД.2 Аналитическая химия

19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Квалификация выпускника _____ Бакалавр _____

Форма обучения _____ Очная _____

Год набора – 2020

Пермь, 2019

Составители:

д-р фармацевт. наук, проф., заведующий кафедрой Вихарева Е.В.

канд. хим. наук, доц., доцент кафедры Колотова Н.В.

канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Касьянов З.В.

канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Непогодина Е.А.

канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Курбатова А.А.

канд. фармацевт. наук, старший преподаватель кафедры Буканова Е.В.

канд. фармацевт. наук, ассистент кафедры Долбилкина Э.В.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: нитрат серебра.

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотнo-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать группу по классификации Н.А. Тананаева, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения гравиметрическим методом осаждения (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, выбор осадителя, осаждаемая и гравиметрическая формы, написать уравнение реакции определения, гравиметрический фактор, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения потенциометрическим методом титрования (предложить метод титрования, определение метода, на чем основан метод, выбрать электроды, написать уравнение реакции, привести графики кривых титрования и формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

Рассчитайте объем раствора перманганата калия с молярной концентрацией эквивалента $0,1 \text{ моль/дм}^3$ и $K_p = 0,9815$, необходимый для титрования $10,00 \text{ см}^3$ $0,30\%$ раствора пероксида водорода.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: сульфат меди (II).

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотнo-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать номер группы по классификации И.П. Алимарина и Н.И. Блок, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения методом иодометрического титрования (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант и условия проведения титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение(я) реакции(й), формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения фотоколориметрическим методом (определение метода, на чем основан метод, приготовление стандартных и эталонных растворов, получение электронного спектра, рабочая длина волны, построение градуировочного графика, способы определения содержания вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

$1,7 \text{ г}$ аммиака растворили в 1000 см^3 воды. Рассчитайте pH получившегося раствора гидроксида аммония.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: нитрат кальция.

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать группу по классификации Н.А. Тананаева, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения комплексонометрическим методом титрования (определение метода и обоснование метода, титрант метода, вариант и условия проведения титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения рефрактометрическим методом (определение метода, на чем основан метод, показатель преломления и его зависимость от различных факторов, способы расчета концентрации вещества в анализируемом образце, рефрактометрический фактор).

II. Решить задачу

Через хроматографическую колонку в H^+ -активной форме пропустили $10,00\text{ см}^3$ раствора сульфата натрия, полученного растворением $0,2841\text{ г}$ х.ч. вещества в $100,00\text{ см}^3$ воды. Рассчитайте объем $0,1$ моль раствора титранта с $K_p = 1,0120$, необходимый для титрования элюата.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: сульфат магния.

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать номер группы по классификации И.П. Алимарина и Н.И. Блок, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения бариметрическим методом титрования (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант и условия проведения титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения методом ионообменной хроматографии (определение метода, на чем основан метод, выбор ионита, уравнение реакции, лежащей в основе хроматографирования, элюат и его титрование, индикация конечной точки титрования, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

Рассчитать массовую долю (%) оксида магния в образце, если точную навеску образца $0,2086\text{ г}$ растворили в $100,00\text{ см}^3$ хлороводородной кислоты с молярной концентрацией $0,0990\text{ моль/дм}^3$; $10,00\text{ см}^3$ полученного раствора оттитровали $8,20\text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией $0,1\text{ моль/дм}^3$ и $K_p = 1,0120$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: хлорид калия.

1. Качественный анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

2.1. Качественный анализ аниона соединения (назвать группу по классификации Н.А. Тананаева, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения методом осадительного титрования (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант и условия проведения титрования, различная индикация конечной точки титрования, написать уравнение(я) реакции(й), формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения методом потенциометрического титрования (определение метода, на чем основан метод, предложить метод титрования, выбрать электроды, написать уравнение реакции, привести графики кривых титрования и формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

В окрашенном растворе железа(II) с концентрацией $0,0010 \text{ моль/дм}^3$ оптическая плотность при толщине кюветы 10 мм равна 0,34. Рассчитать молярный и удельный коэффициенты светопоглощения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: тиосульфат натрия

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать номер группы по классификации И.П. Алимарина и Н.И. Блок, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения титриметрическим методом анализа (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант, условия и способ проведения титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения методом потенциометрического титрования (определение метода, на чем основан метод, предложить метод титрования, выбрать электроды, написать уравнение реакции, привести графики кривых титрования и формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

Рассчитать равновесную концентрацию комплексообразователя в растворе тетрагидроксоалюмината (III) натрия с концентрацией $0,1 \text{ моль/дм}^3$, если pH раствора равен 11.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: нитрат меди (II).

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать номер группы по классификации И.П. Алимарина и Н.И. Блок, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения комплексонометрическим методом титрования (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант и условия проведения титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции определения, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения методом прямой кулонометрии при постоянном потенциале (принцип метода, способы определения количества электричества прошедшего через раствор, написать уравнение реакции электролиза на катоде, формулы расчета массы вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

Коэффициент молярного светопоглощения перманганата калия при длине волны 540 нм равен 2420 моль⁻¹×см⁻¹×дм³. Оптическая плотность исследуемого раствора в кювете 20 мм равна 0,800. Вычислить титр перманганата калия по железу (II).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: тетраборат натрия.

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать группу по классификации И.П. Алимарина и Н.И. Блок, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения титриметрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения потенциометрическим методом титрования (предложить метод титрования, определение метода и его обоснование, выбрать электроды, написать уравнение реакции, привести графики кривых титрования и формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

Вычислить ионную силу раствора и активности ионов, в 1 дм³ которого содержится 14,2 г сульфата натрия и 7,45 г хлорида калия.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: нитрат калия.

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать группу по классификации Н.А. Тананаева, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Порошкованный образец порошка нитрата калия прокалили при температуре 400°C с выделением кислорода (реакция прошла до конца). Полученный образец растворили в произвольном объеме воды и титровали стандартным раствором сульфаниловой кислоты. Установить метод титрования, дать определение метода, его обоснование. Привести уравнения реакций разложения нитрата калия и количественного определения, индикацию конечной точки титрования, фактор эквивалентности, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце.

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Рефрактометрическое определение соединения в водном растворе (определение метода, его обоснование, установление нулевой точки рефрактометра, способы расчета концентрации).

II. Решить задачу

Рассчитать силу тока, при которой на катоде выделится 0,1000 г меди при электролизе раствора медного купороса в течение одного часа.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения
Соединение: нитрат кальция.

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать номер группы по классификации И.П. Алимарина и Н.И. Блок, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения комплексонометрическим методом (определение и обоснование метода, написать уравнение реакции определения, Вариант титрования, способы индикации конечной точки титрования, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения фотоколориметрическим методом (определение метода, на чем основан метод, приготовление стандартных и эталонных растворов, получение электронного спектра, рабочая длина волны, построение градуировочного графика, способы определения содержания вещества в анализируемом образце).

II. Решить задачу

При полярографировании стандартного образца свинца (II) с концентрацией $0,5 \cdot 10^{-6}$ г/см³ получили высоту волны 4 мм. Навеску сплава 2,5000 г растворили и довели раствор до 50,00 см³. Высота полярографической волны раствора сплава оказалась равна 6 мм. Вычислить массовую долю свинца в анализируемом образце.