

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
И. А. Курзина

Оценочные материалы по дисциплине

**Физико-химические методы анализа органических соединений и фармацевтических
субстанций и БАВ**

по направлению подготовки
04.04.01 Химия
27.04.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:
Молекулярная инженерия

Форма обучения
Очная

Образовательная степень
Магистр

Квалификация
Инженер-исследователь

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Курзина

Председатель УМК
Г.А. Воронова

Томск – 2024

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в профессиональной области с использованием современного научного оборудования.

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать, обобщать результаты экспериментальных и расчетнотеоретических работ в профессиональной области.

ПК-2. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.2. Знает теоретические основы инструментальных методов исследования веществ и материалов.

РООПК-1.3. Умеет применять и совершенствовать существующие методики получения и характеристики веществ и материалов

РООПК-1.4. Умеет использовать современное научное оборудование, расчетно-теоретические методы и профессиональное программное обеспечение для решения задач в профессиональной области.

РООПК-2.1. Знает основные требования к методам обработки результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в профессиональной области.

РОПК-2.2. Организует и осуществляет контроль технологического процесса, входной контроль сырья и материалов, контроль качества выпускаемой продукции.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- контрольная работа;
- отчет по практической работе.

Примерный перечень вопросов в контрольной работе (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2)

1. Приведите классификации химических реакций, их использование в химическом анализе.

2. Дайте определение терминам «осадитель», «осаждаемая форма», «гравиметрическая форма», «гравиметрический фактор». Требования к осаждаемой и гравиметрической формам.

3. Можно ли использовать гравиметрический метод анализа для определения подлинности? Обоснуйте свой ответ.

4. Отклонения от основного закона светопоглощения. Укажите причины и способы нейтрализации фактора.

5. Рассчитайте концентрацию водного раствора безводной глюкозы, если показатель преломления равен 1,3843. Какую массу безводной глюкозы необходимо взять для приготовления 120 мл раствора с такой концентрацией?

6. Согласно ФС 42-3307-96, для определения примеси адреналона в 0,1% растворе эпинефрина гидротартрата лаборант сконцентрировал препарат, после чего приготовил 0,4% раствор препарата в 0,01 М НСl. После он измерил оптическую плотность при 310 нм, получил значение 0,18. Превышает ли норму содержание примеси? После лаборант приготовил 0,005% раствор препарата (А1% от 78 до 82 при длине волны 279 нм) и измерил его оптическую плотность в области максимального поглощения, получил значение 0,35. Оцените качество препарата.

Критерии оценивания:

- контрольная работа

«отлично» — студент продемонстрировал глубокие знания и понимание основных принципов изучаемых методов, смог решить расчётную задачу

«хорошо» — студент продемонстрировал достаточные знания и понимание основных принципов метода, смог решить расчётную задачу

«удовлетворительно» — студент продемонстрировал недостаточные знания и понимание основных принципов метода, не смог решить расчётную задачу

«неудовлетворительно» — студент продемонстрировал незнание и не понимание основных принципов метода, не смог решить расчётную задачу.

Отчет по практической работе (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) содержит протокол проведения эксперимента, расчеты, выводы о проделанной работе.

Тематика практических работ:

Определение концентрации БАВ методом УФ-спектроскопии

Основы хроматографических методов.

Анализ ИК-спектров

Методические рекомендации по выполнению:

После завершения практической работы студент должен оформить отчет, в котором кратко описывает выполненные действия, приводит полученные результаты и анализирует их (сопоставляет с литературными данными, делает вывод, проводит статистическую обработку).

Критерии оценивания

«отлично» — студент в ходе практической работы выполняет опыты с соблюдением всех требований, отчёт представлен аккуратно со всеми записями хода работы, представлены первичные данные и ход их обработки.

«хорошо» — студент в ходе работы допускает незначительные ошибки; в отчете допущены незначительные ошибки.

«удовлетворительно» — студент в ходе практической работы допускает одну-две грубые ошибки; в отчете представлены не все данные о проведении опыта или допущены ошибки при расчётах.

«неудовлетворительно» — студент выполнил не все представленные опыты, отчет не структурирован и нелогичен.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос, один практический вопрос, одну расчётную задачу. Продолжительность 1,5 часа, из них 1 час на подготовку ответа, 30 минут на устный ответ.

Первая часть содержит два вопроса, проверяющие ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-4.1.

Ответ на вопрос первой части даётся в развёрнутой форме.

Вторая часть содержит задание, проверяющее ИОПК-4.4, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, и оформленное в виде практического задания.

Примеры экзаменационных билетов

Вопрос 1

Понятие о концентрации. Массовая доля, нормальная и молярная концентрация – укажите определение и формулу расчета.

Вопрос 2

Опишите аналитические возможности гравиметрического метода в фармацевтическом анализе. Укажите достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.

Вопрос 3

Шкала рефрактометр при измерении показателя преломления 15% раствора бромида натрия представлена на рисунке.



Определить концентрацию раствора, используя справочные данные. Какую массу соли (или объем воды) необходимо добавить к анализируемому раствору, чтобы содержание бромида натрия составило 15 %?

Билет 2

Вопрос 1

Релеевское и рамановское рассеяние света, поясните применение данных принципов в спектральном анализе. Нарисуйте схему Яблонского.

Вопрос 2

Опишите влияние различных факторов на интенсивность поглощения (температура, время, pH раствора, природа растворителя). Перечислите требования к растворителям в УФ- и видимой спектрометрии.

Вопрос 3

0,319 г пестицида разложили сплавлением с карбонатом натрия и выщелачиванием плава горячей водой. Фториды осадили в виде $PbClF$. Осадок отфильтровали и растворили в 5% растворе азотной кислоты. Хлорид-ион осадили добавлением 65 мл 0,198 н раствора нитрата серебра. Избыток серебра оттитровали, затратив 9,74 мл 0,183 н раствора тиоцианата аммония. Рассчитайте процентное содержание фтора в пробе.

Критерии оценивания

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» ставится в случае максимально полного ответа на теоретический вопрос, решения задач, ответа на уточняющие вопросы.

«Хорошо» ставится в случае неполного ответа на теоретический вопрос, решения задач, ответа на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно» ставится в случае неполного ответа на теоретический вопрос, решения одной из задач, ответа на уточняющие вопросы.

«Неудовлетворительно» ставится в случае неспособности ответить на теоретический вопрос, решить задачи.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Теоретические вопросы (ИОПК-1.1)

1. Для чего используются государственные стандартные образцы?

Ответ: Подтверждение подлинности.

2. Под доброкачественностью лекарственного растительного сырья понимают его соответствие его...?

Ответ: Всем требованиям нормативной документации

3. Недопустимыми примесями в лекарственном растительном сырье является?

Ответ: Помет грызунов, кусочки стекла, ядовитые растения.

4. Траву тысячелистника обыкновенно стандартизируют по содержанию чего?

Ответ: Эфирного масла

5. Что такое предел обнаружения?

Ответ: Минимальное количество вещества, которое можно обнаружить/определить данным методом, по данной методике

6. Условия хранения гигроскопичных веществ, приведите пример? Натрия бромид следует хранить в сухом и хорошо укрепленной таре.

7. Эффективность ЛС - это ?

Ответ: Характеристика степени положительного влияния ЛП на течение времени

8. Качество ЛС - это?

Ответ: Характеристика ЛС, основанная на сравнительном анализе его эффективности и риска причинения вреда здоровью

9. Часть партии сырья предназначенной для определения подлинности и доброкачественности сырья?

Ответ: Аналитическая проба

Тестовые задания (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2)

1. Хроматография...

а) метод анализа веществ по показателю преломления;
б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;
в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

2. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

а) разделять неэлектролиты;
б) умягчать жёсткую воду;
в) определять концентрацию этилового спирта;
г) разделять электролиты.

3. Спектральные методы анализа...

а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;
б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;
в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;
г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

4. Молекулярная спектроскопия основана...

а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;
б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
г) на анализе спектров эмиссии молекул.

5. Фотометрический анализ основан...

а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;

в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

6. Фотоэлектроколориметрический анализ...

а) требует применения монохроматического излучения;

б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;

в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;

г) позволяет определять концентрации мутных и темнокрашенных растворов.

7. Спектрофотометрия...

а) использует монохроматическое излучение;

б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;

в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;

г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

8. УФ - спектроскопия...

а) исследует переходы валентных электронов;

б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения;

в) основана на испускании молекулами УФ – излучения;

г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.

9. ИК – спектроскопия...

а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения;

б) предполагает исследования молекулярных колебаний;

в) позволяет исследовать O₂, N₂, H₂;

г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

10. Рефрактометрия основана...

а) на измерении угла вращения поляризованного света;

б) на определении показателя преломления;

в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;

г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

11. Метод ЯМР...

а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;

б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;

в) позволяет измерять оптическую активность веществ;

15. Информация о разработчиках

Кургачев Дмитрий Андреевич, к.х.н., лаборатория физико-химических методов анализа ТГУ, зам. заведующего;

Михальченков Марк Васильевич, лаборант-исследователь. лаборатория физико-химических методов анализа ТГУ