

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

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

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

Трансляционные химические и биомедицинские технологии

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ПК-3 Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий

ИПК 1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов

ИПК 1.3 Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования

Проводит поиск, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике исследовательской работы

ИПК 3.1 Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач

ИПК 3.2 Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- контрольная работа;
- отчет по практической работе.

Контрольная работа (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

Примеры теоретических вопросов:

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 эpineфрина гидротартрата лаборант сконцентрировал препарат, после чего приготовил 0,4% раствор препарата в 0.01 М HCl. После он измерил оптическую плотность при 310 нм, получил значение 0,18. Превышает ли норму содержание примеси? После лаборант приготовил 0,005% раствор препарата (A1% 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:

Результаты контрольной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, при наличии глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе.

Оценка «хорошо» выставляется при наличии твердых и достаточно полных знаний материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при наличии твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неумении применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Практическая работа (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2)

Отчет по практической работе 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, отчет 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 расчетах.

«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 ИПК-1.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2.

Ответ на вопрос первой части даётся в развёрнутой форме.

Вторая часть содержит задание, проверяющее ИПК-1.2, ИПК-1.3, и оформленное в виде практического задания.

Примеры билетов.

Билет 1

1. Понятие о концентрации. Массовая доля, нормальная и молярная концентрация – укажите определение и формулу расчета.
2. Опишите аналитические возможности гравиметрического метода в фармацевтическом анализе. Укажите достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.
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

1. Релеевское и рамановское рассеяние света, поясните применение данных принципов в спектральном анализе. Нарисуйте схему Яблонского.
2. Опишите влияние различных факторов на интенсивность поглощения (температура, время, pH раствора, природа растворителя). Перечислите требования к растворителям в УФ- и видимой спектрометрии.
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

Критерии оценивания:

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, при наличии глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

Оценка «хорошо» выставляется при наличии твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

Оценка «удовлетворительно» выставляется, при наличии твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, при наличии грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

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

Теоретические вопросы (ИПК-1.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2)

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?

Ответ: 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 (ИПК-1.2, ИПК-3.1)

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 жесткую 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;

Информация о разработчиках

Кургачев Дмитрий Андреевич, канд. хим. наук, лаборатория физико-химических методов анализа ТГУ, зам. заведующего;

Михальченков Марк Васильевич, кафедра аналитической химии, ХФ ТГУ, ассистент.