

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

Газовая хроматография

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

Трансляционные химические и биомедицинские технологии

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина

Председатель УМК

В.В. Шелковников

Томск – 2024

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.

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

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- контрольная работа;
- индивидуальное задание;
- тесты.

Контрольная работа (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)

Состоит из 4 заданий: 3 теоретических вопроса и 1 расчетная задача.

1. Пламенно-ионизационный детектор. Устройство, принцип работы, область применения.

2. Хроматографическое разделение в газожидкостной хроматографии. Процессы сорбции-десорбции молекул на поверхности нанесенной фазы, факторы, влияющие на разделение.

3. Количественный анализ в газовой хроматографии. Внутренняя нормализация: условия применения, расчетные формулы.

4. В готовой лекарственной субстанции нормируют содержание метанола не более 0,3 масс.%. Рассчитайте навеску образца и подберите объем разбавления для проведения количественного определения нормируемой примеси методом газовой хроматографии с пламенно-ионизационным детектором и парафазным вводом пробы в испаритель.

Критерии оценивания:

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

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

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

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

Индивидуальное задание (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2)

Дано: многокомпонентная смесь гексана, гептана, октана в нонане.

Требуется: подобрать условия хроматографического разделения: обоснованно указать тип используемого детектора, обоснованно предположить используемую колонку, указать способ ввода.

Критерии оценивания:

«отлично» — обоснованно предложены все условия хроматографического разделения

«хорошо» — предложены все условия хроматографического разделения, однако не все из них были обоснованы корректно

«удовлетворительно» — студент предложил частично условия хроматографического разделения, обосновал их полностью или частично некорректно

«неудовлетворительно» — студент не выполнил задание

Тестовые задания (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

1. Для качественной идентификации веществ в газовой хроматографии используют:

- площадь хроматографического пика
- + время удерживания анализируемого компонента
- время нахождения компонента в испарителе хроматографа
- время пребывания анализируемого компонента в подвижной фазе

2. Как изменятся параметры хроматографического пика, если увеличить температуру колонки газового хроматографа (при прочих постоянных условиях)?

- + Время удерживания уменьшится, площадь пика не изменится
- Время удерживания не изменится, площадь пика уменьшится
- Время удерживания увеличится, высота пика уменьшится
- Время удерживания увеличится, высота пика не изменится

3. Какова цель калибровки детектора хроматографа стандартами вещества известных концентраций?

- + построение калибровочного графика для целей количественного анализа
- определение времен удерживания для целей качественного анализа
- оценка возможности проведения качественного анализа
- очистка колонки от присутствия посторонних компонентов

Критерии оценивания:

«отлично» — 90-100 % правильных ответов

«хорошо» — 80-89 % правильных ответов

«удовлетворительно» — 70-79 % правильных ответов

«неудовлетворительно» — менее 69 %.

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

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос, один практический вопрос, одну расчётную задачу. Продолжительность зачета 2,5 часа, из них 2 часа на подготовку ответа, 30 минут на устный ответ.

Первая часть содержит два вопроса, проверяющие ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, 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 для зачета

Билет 1

1. Пламенно-ионизационный детектор. Устройство, принцип работы, область применения
2. Дано: многокомпонентная смесь гексана, гептана, октана в нонане. Требуется: подобрать условия хроматографического разделения: детектор, колонка, способ ввода.
3. Дано: в готовой лекарственной субстанции нормируют содержание метанола не более 0,3 масс.%. Требуется: рассчитать навеску образца и подобрать объем разбавления для проведения количественного определения нормируемой примеси методом газовой хроматографии с пламенно-ионизационным детектором и парафазным вводом пробы в испаритель

Билет 2

1. Хроматографическое разделение в газожидкостной хроматографии. Процессы сорбции-десорбции молекул на поверхности нанесенной фазы, факторы, влияющие на разделение.
2. Дано: многокомпонентная смесь азота, кислорода, пропана. Требуется: подобрать условия хроматографического разделения: детектор, колонка, способ ввода.
3. После анализа трех независимых навесок испытуемых растворов образца АФС получили следующие площади пика остаточного бензола: 1544,8; 1500,2; 1650,5. Определите содержание бензола в АФС, если площадь бензола в стандартном растворе 1700,5; 1650,8, 1670,1 и соответствует концентрации 1 мг/мл.

Критерии оценивания

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Текущий контроль не влияет на промежуточную аттестацию.

«Зачтено» ставится в случае полного ответа на теоретический вопрос, решения задач, ответа на уточняющие вопросы;

«Не зачтено» ставится в случае неполного ответа на теоретический вопрос, неспособности решить задачи.

Информация о разработчиках

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

Понарин Никита Владимирович, лаборатория исследования и применения сверхкритических флюидных технологий в агропищевых биотехнологиях, младший научный сотрудник.