


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра Химия

Утверждено на заседании кафедры Химии
30 января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Ионообменная хроматография

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)

Технология органического синтеза


Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Дмитриева Е. Д. доцент, к.х.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)

Задание 1. Установите соответствия между объектами и их характеристиками.

Установите соответствие. Согласно законодательству РФ:

Объекты:

- А. Патент на изобретение.
- Б. Патент на полезную модель
- В. Патент на промышленный образец

Характеристики объектов:

1. Выдается на технически сложные устройства, вещества, способы. Срок действия патента – 20 лет с даты подачи заявки
2. Выдается на несложные устройства. Срок действия патента – 10 лет с даты подачи заявки
3. По нему охраняется дизайн изделия. Срок действия патента – 5 лет с даты подачи заявки. Срок может быть продлен на 5 лет по ходатайству патентообладателя, но не более чем на 25 лет.

Ответ:

А	Б	В

Правильный ответ: А-1 Б-2 В-3

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Установите соответствия между терминами и их определениями.

Термины:

- А. Изобретение
- Б. Полезная модель
- В. Промышленный образец

Определения:

1. Представляет собой техническое решение в любой области, относящееся к продукту (устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных и т. п.) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств)
2. Это техническое решение, относящееся к устройству

3. Это художественно-конструкторское решение изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства, определяющее его внешний вид

Ответ:

А	Б	В

Правильный ответ: А-1 Б-2 В-3

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Если компания разработала новую технологию, позволившую улучшить ее основной продукт, какой вид интеллектуальной собственности она может использовать, чтобы не допустить копирования ее изобретения другими компаниями?

А. Авторское право

Б. Географические указания

В. Патенты

Г. Зарегистрированные образцы

Ответ: _____.

Правильный ответ: В

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Запишите пропущенное слово.

_____ – это охранный документ, который выдается от имени государства лицу, подавшему заявку в установленном законом порядке, в подтверждение его прав на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

Ответ: _____

Правильный ответ: Патент

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Полезной модели предоставляется правовая охрана, если:

А. она является новой и имеет существенные отличия;

Б. она является новой;

В. она имеет существенные отличия, новизну и промышленную применимость;

Г. она является новой и промышленно применимой.

Ответ: _____

Правильный ответ: Г.

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Запишите пропущенное слово.

_____ – это техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом).

Ответ: _____

Правильный ответ: Изобретение

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

В хроматографии для идентификации веществ (качественный анализ) используют:

- А. Время удерживание
- Б. Число теоретических тарелок
- В. Высоту эквивалентную теоретической тарелки
- Г. Число теоретических тарелок или высоту эквивалентную теоретической тарелки

Ответ: _____

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Эксклюзионная хроматография основана на:

- А. Различия в растворимости веществ
- Б. Образовании отличающихся по ионной силе веществ
- В. Различия в размерах и формах молекул веществ
- Г. Все вышеперечисленное

Ответ: _____.

Правильный ответ: В

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

Сначала в колонку вводят небольшое количество раствора разделяемых веществ. Затем через колонку непрерывно пропускают раствор вещества, обладающего большей сорбируемостью, чем любое из разделяемых веществ. О каком виде хроматографии идет речь.

- А. Элюентная
- Б. Вытеснительная
- В. Фронтальная
- Г. Не один из перечисленных

Ответ: _____.

Правильный ответ: Б

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 4. Запишите пропущенные слова.

Время от момента ввода анализируемой пробы до момента регистрации максимума хроматографического пика называется _____

Ответ: _____.

Правильный ответ: время удерживания.

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Эффективность хроматографической колонки – это:

- А. Характеристика качества колонки, определяемая числом теоретических тарелок (N) и высотой теоретической тарелки (H).
- Б. Время от момента ввода анализируемой пробы до момента регистрации максимума хромато-графического пика.
- В. Способность колонки удерживать обратимо взаимодействовать с анализируемыми веществами.
- Г. Способность колонки удерживать необратимо взаимодействовать с анализируемыми веществами.

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Процесс хроматографии является:

- А. Статическим.
- Б. Динамический.
- В. Ни тем и не другим.
- Г. Оба варианта подходят.

Ответ: _____.

Правильный ответ: Б

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Установите соответствие между видами хроматографии и их характеристиками.

Виды хроматографии:

- А. Эксклюзионная хроматография.
- Б. Распределительная хроматография.
- В. Аффинная (биоспецифическая) хроматография.

Характеристики:

1. Неподвижной фазой служит жидкий или твердый сорбент и разделение смеси веществ происходит в результате различия в константах распределения веществ между подвижной и неподвижной фазами.
2. Разделение смеси биологически активных веществ происходит за счет различия в их биоспецифическом взаимодействии с комплементарными сорбционными центрами неподвижной фазы.
3. Разделение смеси неудерживаемых неподвижной фазой веществ происходит в результате различия в размерах молекул этих веществ и/или их форме.

Ответ:

А	Б	В

Правильный ответ: А-2 В-1 Б-3

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

Задание 1. Произведите расчет и запишите ответ.

Рассчитайте число теоретических тарелок для колонки длиной 20 см при времени удерживания (t_R) = 5,1 мин и полуширине пика ($w_{1/2}$) = 5,2 с. Ответ записать в штуках, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

Ответ: _____.

Правильный ответ: 692

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Произведите расчет и запишите ответ.

Для двух соседних пиков времена удерживания равны: $t_1 = 14,6$ мин (время для первого компонента) и $t_2 = 14,9$ мин (время для второго компонента), ширина пиков, измеренная у их основания, $w_1 = 15$ с (первого пика) и $w_2 = 20$ с (второго пика). Найти разрешение (R_s). Ответ записать, округлив до десятых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

Правильный ответ: 0,5

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

Выберите формулу для расчета параметра R_s (разрешение), где t_1 и t_2 времена удерживания анализируемых компонентов, W_1 и W_2 ширина пиков у основания.

А. $R_s = 2 \cdot (t_1 - t_2) / (W_1 + W_2)$

Б. $R_s = 2 \cdot (t_1 + t_2) / (W_1 + W_2)$

В. $R_s = (t_1 - t_2) / (W_1 + W_2)$

Г. $R_s = (t_1 + t_2) / (W_1 + W_2)$

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 4. Запишите определение.

Хроматография – это ...

Ответ: _____.

Правильный ответ: физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами – подвижной и неподвижной.

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)

Задание 1. Установите соответствия между объектами и их характеристиками.

Установите соответствие. Согласно законодательству РФ:

Объекты:

- А. Патент на изобретение.
- Б. Патент на полезную модель
- В. Патент на промышленный образец

Характеристики объектов:

1. Выдается на технически сложные устройства, вещества, способы. Срок действия патента – 20 лет с даты подачи заявки
2. Выдается на несложные устройства. Срок действия патента – 10 лет с даты подачи заявки
3. По нему охраняется дизайн изделия. Срок действия патента – 5 лет с даты подачи заявки. Срок может быть продлен на 5 лет по ходатайству патентообладателя, но не более чем на 25 лет.

Ответ:

А	Б	В

Правильный ответ: А-1 Б-2 В-3

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Установите соответствия между терминами и их определениями.

Термины:

- А. Изобретение
- Б. Полезная модель
- В. Промышленный образец

Определения:

1. Представляет собой техническое решение в любой области, относящееся к продукту (устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных и т. п.) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств)
2. Это техническое решение, относящееся к устройству
3. Это художественно-конструкторское решение изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства, определяющее его внешний вид

Ответ:

А	Б	В

Правильный ответ: А-1 Б-2 В-3

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Если компания разработала новую технологию, позволившую улучшить ее основной продукт, какой вид интеллектуальной собственности она может использовать, чтобы не допустить копирования ее изобретения другими компаниями?

- А. Авторское право
- Б. Географические указания
- В. Патенты
- Г. Зарегистрированные образцы

Ответ: _____.

Правильный ответ: В

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Запишите пропущенное слово.

_____ – это охранный документ, который выдается от имени государства лицу, подавшему заявку в установленном законом порядке, в подтверждение его прав на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

Ответ: _____

Правильный ответ: Патент

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Полезной модели предоставляется правовая охрана, если:

- А. она является новой и имеет существенные отличия;
- Б. она является новой;
- В. она имеет существенные отличия, новизну и промышленную применимость;
- Г. она является новой и промышленно применимой.

Ответ: _____

Правильный ответ: Г.

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Запишите пропущенное слово.

_____ – это техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом).

Ответ: _____

Правильный ответ: Изобретение

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

В хроматографии для идентификации веществ (качественный анализ) используют:

- А. Время удерживание
- Б. Число теоретических тарелок
- В. Высоту эквивалентную теоретической тарелки
- Г. Число теоретических тарелок или высоту эквивалентную теоретической тарелки

Ответ: _____

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Эксклюзионная хроматография основана на:

- А. Различия в растворимости веществ
- Б. Образовании отличающихся по ионной силе веществ
- В. Различия в размерах и формах молекул веществ
- Г. Все вышеперечисленное

Ответ: _____.

Правильный ответ: В

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

Сначала в колонку вводят небольшое количество раствора разделяемых веществ. Затем через колонку непрерывно пропускают раствор вещества, обладающего большей сорбируемостью, чем любое из разделяемых веществ. О каком виде хроматографии идет речь.

- А. Элюентная
- Б. Вытеснительная
- В. Фронтальная
- Г. Не один из перечисленных

Ответ: _____.

Правильный ответ: Б

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 4. Запишите пропущенные слова.

Время от момента ввода анализируемой пробы до момента регистрации максимума хроматографического пика называется _____

Ответ: _____.

Правильный ответ: время удерживания.

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Эффективность хроматографической колонки – это:

- А. Характеристика качества колонки, определяемая числом теоретических тарелок (N) и высотой теоретической тарелки (H).
- Б. Время от момента ввода анализируемой пробы до момента регистрации максимума хроматографического пика.

В. Способность колонки удерживать обратимо взаимодействовать с анализируемыми веществами.

Г. Способность колонки удерживать необратимо взаимодействовать с анализируемыми веществами.

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Процесс хроматографии является:

А. Статическим.

Б. Динамический.

В. Ни тем и не другим.

Г. Оба варианта подходят.

Ответ: _____.

Правильный ответ: Б

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Установите соответствие между видами хроматографии и их характеристиками.

Виды хроматографии:

А. Эксклюзионная хроматография.

Б. Распределительная хроматография.

В. Аффинная (биоспецифическая) хроматография.

Характеристики:

1. Неподвижной фазой служит жидкий или твердый сорбент и разделение смеси веществ происходит в результате различия в константах распределения веществ между подвижной и неподвижной фазами.

2. Разделение смеси биологически активных веществ происходит за счет различия в их биоспецифическом взаимодействии с комплементарными сорбционными центрами неподвижной фазы.

3. Разделение смеси неудерживаемых неподвижной фазой веществ происходит в результате различия в размерах молекул этих веществ и/или их форме.

Ответ:

А	Б	В

Правильный ответ: А-2 В-1 Б-3

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

Задание 1. Произведите расчет и запишите ответ.

Рассчитайте число теоретических тарелок для колонки длиной 20 см при времени удерживания (t_R) = 5,1 мин и полуширине пика ($w_{1/2}$) = 5,2 с. Ответ записать в штуках, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

Ответ: _____.

Правильный ответ: 692

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Произведите расчет и запишите ответ.

Для двух соседних пиков времена удерживания равны: $t_1 = 14,6$ мин (время для первого компонента) и $t_2 = 14,9$ мин (время для второго компонента), ширина пиков, измеренная у их основания, $w_1 = 15$ с (первого пика) и $w_2 = 20$ с (второго пика). Найти разрешение (R_s). Ответ записать, округлив до десятых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

Правильный ответ: 0,5

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

Выберите формулу для расчета параметра R_s (разрешение), где t_1 и t_2 времена удерживания анализируемых компонентов, W_1 и W_2 ширина пиков у основания.

A. $R_s = 2 \cdot (t_1 - t_2) / (W_1 + W_2)$

Б. $R_s = 2 \cdot (t_1 + t_2) / (W_1 + W_2)$

В. $R_s = (t_1 - t_2) / (W_1 + W_2)$

Г. $R_s = (t_1 + t_2) / (W_1 + W_2)$

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 4. Запишите определение.

Хроматография – это ...

Ответ: _____.

Правильный ответ: физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами – подвижной и неподвижной.

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).