

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Естественных наук
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры
«Химии»
«18» января 2022 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)**

«Хроматографические методы в биотехнологии»

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

по направлению подготовки (специальности)

19.03.01 Биотехнология

с направленностью (профилем): Биотехнология

Форма обучения: очная, заочная

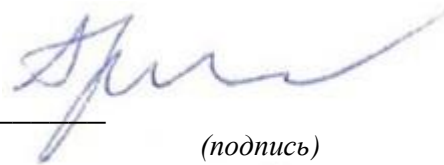
Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Арляпов В.А., 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 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-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

- 1) Определение хроматографии.
- 2) Что такое неподвижная фаза?
- 3) Перечислить виды хроматографии по механизму взаимодействия сорбента и сорбата.
- 4) Распределительная хроматография основана на:
 - а) различии в адсорбируемости веществ
 - б) различии в растворимости веществ
 - в) различии в размерах и формах молекул веществ
 - г) все вышеперечисленное
- 5) Что такое элюент?
- 6) Перечислить виды хроматографии по агрегатному состоянию фаз.
- 7) Адсорбционная хроматография основана на:
 - а) различии в размерах и формах молекул веществ
 - б) разной способности веществ к ионному обмену
 - в) оба варианта подходят
 - г) оба варианта не подходят
- 8) Процесс хроматография является:
 - а) статическим.
 - б) динамический.
 - в) ни тем и не другим.
 - г) и тем и другим в зависимости от вида хроматографии.
- 9) В колонку непрерывно вводят раствор разделяемых веществ, которые распределяются в колонке в соответствии с сорбируемостью. О каком виде хроматографии идет речь.
 - а) Элюентная
 - б) Вытеснительная
 - в) Фронтальная
 - г) Не один из перечисленных
- 10) Что такое время удерживания?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

1) Хроматографическую колонку промывают элюентом веществом А (смесью веществ), обладающим меньшей сорбируемостью, чем любое из разделяемых веществ. Затем в колонку вводят разделяемые вещества, растворенные в веществе А, и продолжают непрерывно пропускать вещество А. О каком виде хроматографии идет речь.

- а) Элюентная
- б) Вытеснительная
- в) Фронтальная
- г) Не один из перечисленных

2) Что такое удерживаемый объем?

3) Для идентификации веществ (качественный анализ) используют:

- а) время удерживание
- б) число теоретических тарелок
- в) высоту эквивалентную теоретической тарелки
- г) удерживаемый объем

4) Что такое эффективность колонки с точки зрения Теории теоретических тарелок?

5) Для колонки длиной 20 см при $t_R = 1,5$ мин и $w = 12,1$ с число теоретических тарелок равно:

- а) 566
- б) 35
- в) 123
- г) 885

6) Для колонки описанной выше определить высоту, эквивалентную теоретической тарелке (ВЭТТ)

- а) 0,023 см
- б) 7,5 см
- в) 0,75 см
- г) 2 см

7) Коэффициент А в уравнении Ван-Деемтера $H=A+ B/v + C_v$ учитывает:

- а) молекулярную диффузию
- б) неравномерность движения потока подвижной фазы (вихревая диффузия)
- в) отклонение от сорбционного равновесия (сопротивление массопереносу)
- г) не один из указанных процессов

8) Молекулярная (продольная) диффузия обусловлена:

- а) миграцией молекул в подвижной фазе из участков полосы с большей концентрацией в направлении, где концентрация меньше.
- б) изменением линейной скорости потока подвижной фазы по сравнению с ее средним значением.
- в) сопротивлением при непрерывном переходе вещества из подвижной фазы в неподвижную и обратно.
- г) всеми описанными выше процессами

9) Типы ионообменных процессов. Ионный обмен с неподвижным слоем ионита.

10) Динамика ионного обмена. Методы изучения динамических характеристик ионообменных колонн.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)

1) Перечислить основные узлы хроматографа

- 2) Перечислить основные характеристики детектора
- 3) Сущность метода нормировки
- 4) Движение частиц в капилляре при проведении капиллярного электрофореза происходит за счет:
 - а) электроосмотического потока
 - б) электрофоретической подвижности
 - в) поверхностного натяжения
 - г) давления элюента
- 5) Что такое колонка?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.7)

- 1) Физико-химические свойства ионитов. Природа обменных групп и обменная емкость. Факторы, от которых она зависит.
- 2) Равновесие ионного обмена. Коэффициент однократного разделения. Изотермы обмена. Методы изучения равновесия ионного обмена.
- 3) разрешение (R_s) характеризует:
 - а) разделение между подвижной и неподвижной фазами
 - б) разделение между определяемым веществом и неподвижной фазой
 - в) разделение двух не соседних пиков
 - г) разделение двух соседних пиков
- 4) Перечислить основные узлы газового хроматографа
- 5) Перечислить способы детектирования в жидкостной хроматографии

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

- 1) Перечислить виды хроматографии по технике выполнения и цели хроматографирования
- 2) Эксклюзионная хроматография основана на:
 - а) различии в растворимости веществ
 - б) образовании отличающихся по растворимости осадков веществ
 - в) различии в размерах и формах молекул веществ
 - г) все вышеперечисленное
- 3) Что такое элюат?
- 4) 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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

- 1) Из чего складывается время удерживания?

- а) из времени пребывания вещества неподвижной фазе.
 - б) из времени пребывания веществ в подвижной фазе и времени пребывания в неподвижной фазе
 - в) из времени пребывания в колонке всех компонентов
 - г) все утверждения не верны
- 2) Изотерма сорбции может быть:
- а) линейной
 - б) вогнутой
 - в) выпуклой
 - г) любой из перечисленных
- 3) Что такое «теоретическая тарелка»?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)

- 1) Строение и синтез ионитов. Катиониты.
- 2) Коэффициент В в уравнении Ван-Деемтера $H=A+ B/v + C_v$ учитывает:
 - а) молекулярную диффузию
 - б) неравномерность движения потока подвижной фазы (вихревая диффузия)
 - в) отклонение от сорбционного равновесия (сопротивление массопереносу)
 - г) не один из указанных процессов
- 3) Сопротивление массопереносу обусловлено:
 - а) миграцией молекул в подвижной фазе из участков полосы с большей концентрацией в направлении, где концентрация меньше.
 - б) изменением линейной скорости потока подвижной фазы по сравнению с ее средним значением.
 - в) сопротивлением при непрерывном переходе вещества из подвижной фазы в неподвижную и обратно.
 - г) всеми описанными выше процессами

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

- 1) Какие методы хроматографии используются для контроля химических и биотехнологических процессов?
- 2) Классификация детекторов
- 3) Сущность метода внешнего стандарта
- 4) Вариант капиллярного электрофореза при котором используется косвенное фотометрическое детектирование, достигаемое за счет введения в буфер для электрофореза веществ, поглощающих свет в УФ-области спектра, называется:
 - а) капиллярный зонный электрофорез
 - б) капиллярный ионный анализ
 - в) капиллярная электрокинетическая хроматография
 - г) мицеллярная капиллярная электрокинетическая хроматография.
- 5) Строение и синтез ионитов. Поликонденсационные смолы. Полимеризационные смолы. Синтетические неорганические иониты
- 6) Что такое подвижная фаза?
- 7) Сущность метода нормировки
- 8) Распределительная хроматография основана на:
 - а) различии в адсорбируемости веществ
 - б) различии в растворимости веществ
 - в) различии в размерах и формах молекул веществ

- г) все вышеперечисленное
- 9) Физико-химические свойства ионитов. Давление набухания. Потенциометрическое титрование ионитов. Кривые титрования.
- 10) Перечислить основные узлы жидкостного хроматографа
- 11) Коэффициент C в уравнении Ван-Деемтера $H=A+ B/v + C v$ учитывает:
- а) молекулярную диффузию
 - б) неравномерность движения потока подвижной фазы (вихревая диффузия)
 - в) отклонение от сорбционного равновесия (сопротивление массопереносу)
 - г) не один из указанных процессов
- 12) Вихревая диффузия обусловлена:
- д) миграцией молекул в подвижной фазе из участков полосы с большей концентрацией в направлении, где концентрация меньше.
 - е) изменением линейной скорости потока подвижной фазы по сравнению с ее средним значением.
 - ж) сопротивлением при непрерывном переходе вещества из подвижной фазы в неподвижную и обратно.
 - з) всеми описанными выше процессами
- 13) коэффициент селективности при постоянной температуре зависит от:
- и) природы разделяемых соединений
 - к) свойств подвижной фазы
 - л) свойств неподвижной фазы
 - м) всех перечисленных характеристик
- 14) Для двух соседних пиков времена удерживания соответственно равны: $t_1 = 14,6$ мин. и $t_2 = 14,9$ мин., а ширина пиков, измеренная у их основания $w_1 = w_2 = 43$ с. Найти разрешение (R_s).
- н) 0,55
 - о) 1,10
 - п) 0,42
 - р) 0,88
- 15) Перечислить основные узлы хроматографа

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.7)

- 1) Классификация детекторов
- 2) Сущность метода внешнего стандарта
- 3) Вариант капиллярного электрофореза при котором используется косвенное фотометрическое детектирование, достигаемое за счет введения в буфер для электрофореза веществ, поглощающих свет в УФ-области спектра, называется:
 - а) капиллярный зонный электрофорез
 - б) капиллярный ионный анализ
 - в) капиллярная электрокинетическая хроматография
 - г) мицеллярная капиллярная электрокинетическая хроматография.
- 4) Типы ионообменных процессов. Фронтальный анализ. Проявительный (элюативный) анализ. Вытеснительный анализ. Ионный обмен в противоточных установках.
- 5) Динамика ионного обмена. Задачи, решаемые ионным обменом.