

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

**Высокоэффективная жидкостная хроматография физиологически активных  
веществ**

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 1.3 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:

- устный опрос;
- контрольная работа;
- отчет по практической работе.

### **Устный опрос (ИПК-1.1)**

Примерный перечень вопросов в устном опросе

1. Что такое «мёртвое время»?
2. Раскройте смысл понятия «обращённая фаза».
3. Раскройте смысл понятия «элюотропный ряд».
4. Раскройте смысл понятия «механизм удерживания».

Критерий оценивания:

«зачтено» — студент правильно ответил на поставленный вопрос, или дал верный ответ после подсказки преподавателя

«не зачтено» — студент не смог правильно ответить на вопрос.

### **Контрольная работа (ИПК-1.1, ИПК-1.2)**

Примерный перечень вопросов в контрольной работе

1. Напишите классификацию растворителей, используемых в ВЭЖХ
2. Раскройте особенности использования спектрофотометрического детектора в ВЭЖХ
3. Напишите классификацию хроматографических колонок, используемых в ВЭЖХ.

### Критерии оценивания

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

Оценка «хорошо» — студент продемонстрировал достаточные знания и понимание основных принципов жидкостной хроматографии, смог решить практическую задачу

Оценка «удовлетворительно» — студент продемонстрировал недостаточные знания и понимание основных принципов жидкостной хроматографии, не смог решить практическую задачу

Оценка «неудовлетворительно» — студент продемонстрировал незнание и не понимание основных принципов жидкостной хроматографии, не смог решить практическую задачу.

**Отчет по практической работе содержит протокол проведения эксперимента, расчеты, выводы о проделанной работе (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2).**

### Тематики практических работ

1. Хроматографический анализ для разделения смеси, состоящей из кофеина, лимонной кислоты и аскорбиновой кислоты

2. Хроматографический анализ для разделения смеси, состоящей из ибупрофена, витамина С и ацетилсалициловой кислоты.

### 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

Оценка «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.

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

Оценка «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.

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

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

**Зачет с оценкой** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос, один практический вопрос, одну практическую 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-1.2, ИПК-1.3

Ответ на вопрос первой части даётся в развёрнутой форме.

Вторая часть содержит задание, проверяющее ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2 и оформленное в виде практического задания.

## Примеры билетов

### Билет 1

1. Опишите применение обращённо-фазового режима ВЭЖХ при анализе фармацевтических средств.
2. Укажите особенности использования рефрактометрического детектора при хроматографическом анализе.
3. Предложите условия разделения теобромину и кофеина методом ВЭЖХ. Поясните выбранные параметры.

### Билет 2

1. Раскройте влияние растворителей на хроматографическую систему в нормально-фазовом режиме.
2. Перечислите особенности использования масс-спектрометрического детектора при хроматографическом анализе.
3. Предложите условия разделения ацетилсалициловой кислоты и кофеина методом ВЭЖХ. Поясните выбранные параметры.

### Критерии оценивания

Результаты дисциплины 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)**

Тестовые вопросы (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

1. Ионобменная хроматография основана на
  - 1) обмене ионов с растворами электролитов
  - 2) обмене электронов с растворами электролитов
  - 3) обмене лигандов с растворами электролитов
2. Гельхроматография основана на
  - 1) различии в размерах молекул
  - 2) различном прохождении сквозь пористую фазу
  - 3) обмене ионов с растворами электролитов
3. В аффинной хроматографии имеет место
  - 1) сорбция и десорбция
  - 2) сорбция
  - 3) десорбция
4. Фронтальный анализ – это
  - 1) ввод в колонку раствора разделяемой смеси в начале процесса
  - 2) ввод в колонку раствора разделяемой смеси в конце процесса
  - 3) ввод в колонку раствора разделяемой смеси от начала до конца процесса

5. Адсорбционная хроматография используется, главным образом, для разделения

- 1) липофильных веществ
- 2) гидрофильных веществ

6. Осложнения, обусловленные необратимой адсорбцией. При разделении, чаще наблюдаются на

- 1) окиси алюминия
- 2) силикагеле

7. Для анализа элюент

- 1) должен растворять пробу
- 2) не должен растворять пробу

8. При выборе элюента

- 1) не нужно учитывать его вязкость
- 2) нужно учитывать его вязкость

9. В качестве колонок используют

- 1) трубки из нержавеющей стали
- 2) стеклянные трубки
- 3) танталовые трубки
- 4) все вышеперечисленные

10. Детекторы в методе ВЭЖХ подразделяются на

- 1) общие и частные
- 2) групповые и частные
- 3) универсальные и селективные

Теоретические вопросы (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)

1. Какие детекторы используются в жидкостной хроматографии?
2. Опишите стационарные фазы, подвижные фазы
3. Опишите суть метода ВЭЖХ.
4. Хроматографическая колонка для ВЭЖХ. Механизмы разделения органических веществ в колонке.
5. Подвижные фазы, применяемые в прямом и в обратном вариантах ВЭЖХ (элюенты).

### **Информация о разработчиках**

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