

Компонент ОПОП 04.03.01 Химия
наименование ОПОП

Направленность (профиль): Аналитическая химия и химическая экспертиза

Б1.В.04
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Хроматографические методы анализа

Разработчик (и):
Берестова Г.И.
ФИО
доцент
должность

К.Т.Н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
химии
наименование кафедры
протокол № 6 «16» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой химии



Дякина Т.А.
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК 1. Способен применять систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы	ИД-1пк ₁ Владеет понятийным аппаратом химической науки и её основными законами. ИД-2пк ₁ Знает условия и особенности проведения эксперимента при исследовании реальных объектов, включая требования к качеству химических реактивов, необходимых для работы на современном оборудовании. ИД-3пк ₁ Планирует химический эксперимент, связанный с обнаружением и количественным определением веществ в составе исследуемого сырья, материала, продукта. ИД-4пк ₁ Интерпретирует и оценивает результаты контроля качества объектов химического анализа в соответствии с установленными требованиями. ИД-5пк ₁ Анализирует и систематизирует результаты проведенного химического анализа.	основы хроматографических методов анализа.	использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи хроматографических методов анализа.	Хроматографическими методами экспериментального исследования материалов.	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - типовые задания по вариантам для выполнения практических работ	Вопросы к зачету с оценкой

ПК 2. Способен владеть методологией химического анализа	ИД-1пк₂ Знает и применяет современные методы анализа для исследования состава и свойств различных объектов аналитического контроля, а также использует соответствующую аппаратуру для проведения исследований и решений любых задач. ИД-2пк₂ Настраивает, градуирует и выявляет неисправности в работе химического оборудования. ИД-3пк₂ Знает и соблюдает технику безопасности при работе со сложным аналитическим оборудованием.	основные хроматографические методы исследования химического состава веществ; возможности современных хроматографических методов анализа.	применять хроматографические методы для качественного и количественного анализа веществ.	навыками хроматографических методов анализа.		
---	--	---	---	---	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания практической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант задания практической работы.

1. Через колонку, содержащую 5 г катионита, пропустили 250.0 мл 0.05 М раствора $ZnSO_4$. Вытекающий из колонки раствор собирали порциями по 50.00 мл. В каждой порции определяли содержание ионов цинка и получили следующие значения концентраций моль экв/л: 1 – 0.016; 2 – 0.058; 3 – 0.076; 4 – 0.100; 5 – 0.100. Вычислить полную динамическую обменную емкость катионита.

Ответ: 1.50 мэкв/г.

2. Из 100.0 мл анализируемого раствора 10.00 мл было пропущено через колонку с катионитом в H^+ – форме. Определить, раствор какой соли (NaCl или KCl) подвергался анализу, если на титрование полученного элюата израсходовано 10.00 мл раствора KOH с концентрацией 0.56 г/л, а содержание соли в анализируемом растворе составило 74.50 мг.

3. Рассчитать удерживаемый объем вещества, элюирующегося из колонки с 200 т.т. при скорости движения диаграммной ленты самописца, равной 600 мм/ч, скорости пропускания газа-носителя – 38 мл/мин., и имеющего полуширину хроматографического пика, равную 2 мм.

Ответ: 45.66 мл.

4. Определить массовую долю метана и этана в газовой смеси по следующим данным, полученным при газохроматографическом анализе:

Компонент	Метан	Этан
Площадь пика, мм ²	207	4
Поправочный коэффициент	1.23	1.15

Ответ: 98.23%, 1.77%.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Практическая работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.1. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Хорошо</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Удовлетворительно</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Неудовлетворительно</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*

Комплект заданий диагностической работы

Код и наименование компетенции ПК-1	
1	Что называется временем удерживания компонента в газовой хроматографии? 1– время нахождения компонента в испарителе хроматографа 2– время нахождения компонента в подвижной фазе колонки 3– время нахождения компонента в неподвижной фазе колонки 4– время от момента ввода пробы, до появления максимума на хроматограмме
2	С какой целью в газовой хроматографии используют время удерживания вещества? 1– для качественной идентификации 2– для характеристики газа-носителя 3– для количественного определения 4– для оценки параметров колонки
3	С помощью какой характеристики проводят качественную идентификацию веществ в газовой хроматографии? 1– по площади хроматографического пика 2– по времени удерживания анализируемого компонента 3– по времени нахождения компонента в испарителе хроматографа 4– по времени пребывания анализируемого компонента в подвижной фазе
4	От чего в первую очередь зависит высота хроматографического пика на хроматограмме при неизменном режиме работы хроматографа? 1– от наличия посторонних компонентов в пробе 2– от концентрации анализируемого вещества 3– от природы газа-носителя 4– от природы сорбента-поглотителя
5	Каким параметром характеризуется количественное содержание компонента в анализируемой смеси? 1– площадью пика на хроматограмме 2– шириной пика на хроматограмме 3– временем удержания компонента 4– изотермой адсорбции данного компонента
Код и наименование компетенции ПК-2	
1	Что называют элюентом? 1– поток жидкости или газа, прошедший через слой неподвижной фазы 2– неподвижную фазу 3– поток жидкости или газа, перемещающий анализируемые вещества вдоль неподвижной фазы 4– смесь анализируемых веществ
2	Что называют элюатом? 1– поток жидкости или газа на выходе из хроматографической колонки 2– поток жидкости или газа на входе в хроматографическую колонку 3– поток жидкости или газа в хроматографической колонке 4– неподвижную фазу
3	Что такое «мертвое» время в колоночной хроматографии? 1– время пребывания введенной пробы в испарителе хроматографа 2– фактическое время пребывания сорбирующегося компонента в подвижной фазе 3– инерционность системы хроматографа 4– время выхода компонента, не взаимодействующего с неподвижной фазой
4	Что характеризует удерживание вещества в сорбенте в тонкослойной хроматографии?

	1– скорость передвижения подвижной фазы 2– отношение расстояния, пройденное зоной компонента, к расстоянию, пройденному фронтом подвижной фазы за то же время 3– высоту пика на хроматограмме 4– коэффициент распределения
5	Какие задачи решают с помощью газовой хроматографии? 1– только качественную идентификацию веществ 2– только количественный анализ веществ 3– выполняют как качественные, так и количественные определения веществ 4– используют только для выделения чистых веществ