Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
«02» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 ПРЕПАРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Специальность	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Органическая и медицинская химия
Форма обучения	очная
Квалификация	химик

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины « ПРЕПАРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Программу составил(и):
Д.Ю. Лукина, доцент, к.х.н. _____

Рабочая программа дисциплины « Препаративные методы разделения органических соединений» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий
протокол № 10 « 28 » апреля 2026г.
Заведующий кафедрой д-р хим. наук, Доценко В.В. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 7 « 29 » апреля 2026г.
Председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В. _____

Рецензенты:

Строганова Т.А.., канд. хим. наук, доцент кафедры биотехнологии и продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО « Кубанский государственный технологический университет»

Буков Н.Н. , д-р хим. наук, профессор кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Препаративные методы разделения органических соединений» состоит в получении студентами теоретических знаний и практических навыков в области процессов разделения и очистки органических веществ различного строения, методов их выделения из биологического материала.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Препаративные методы разделения органических соединений» состоят в освоении профессиональных знаний и получении профессиональных навыков в области выделения, очистки и химической идентификации органических соединений различных классов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Препаративные методы разделения органических соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе (5 семестр). Вид промежуточной аттестации: зачет.

Изучению дисциплины «Препаративные методы разделения органических соединений» предшествует изучение дисциплин «Неорганическая химия», «Физика», «Физические методы анализа». Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Органическая химия», «Основы биохимии», «Современный органический синтез».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен осуществлять стандартные операции по предлагаемым методикам, направленные на получение и исследование различных соединений и материалов	
ИПК-1.1. Осуществляет стандартные операции по предлагаемым методикам, направленные на получение и исследование химических соединений различной природы и материалов на их основе	знает стандартные операции для осуществления органического синтеза по предлагаемым методикам и методы выделения, разделения и очистки органических соединений
	умеет осуществлять стандартные операции по методикам для получения и исследования органических соединений
	владеет навыками работы в лаборатории и правилами техники безопасности
ИПК-1.2. Выбирает оптимальные лабораторные методы получения и исследования химических соединений различной природы и материалов на их основе	знает основные методы исследования органических соединений, для установления их структуры
	умеет проводить анализ и устанавливать структуру органических соединений
	владеет навыками основных методов анализа для установления наличия функциональных групп в органических соединениях
ПК-2 Способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты	
ИПК-2.1. Осуществляет исследование химических соединений и материалов с использованием современного химического оборудования	Знает основы физико-химического анализа, принципы работы современной аппаратуры для проведения научных исследований. Умеет использовать современную аппаратуру и химическую посуду при проведении исследований.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет навыками работы с современным лабораторным оборудованием, применяемым для очистки и разделения органических соединений,
ИПК-2.2. Обрабатывает и анализирует экспериментальные данные, полученные с использованием современной химической аппаратуры	Знает современные компьютерные технологии для обработки и интерпретации и результатов химического эксперимента Умеет обрабатывать результаты проведенной экспериментальной работы при помощи современных программных комплексов Владеет навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для обработки результатов экспериментальной работы

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			5 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		**52,2**	
Аудиторные занятия (всего):		**50**	**50**
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		34	34
практические занятия			
семинарские занятия			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2	0.2
Самостоятельная работа, в том числе:		**55,8**	**55,8**
Оформление лабораторных работ		16	16
Самостоятельное изучение теоретического материала		15	15
Самостоятельное решение задач		5	5
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		10	10
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**
	в том числе контактная работа	**52,2**	**52,2**
	зач. ед	**3**	**3**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма обучения)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов **5 семестр**				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Общая характеристика препаративных методов разделения и выделения органических соединений	6	2	-	-	4
2.	Очистка и выделение твердых веществ. Перекристаллизация и возгонка	12	2	-	4	6
3.	Очистка и выделение жидких веществ. Перегонка	28	4	-	12	12
4.	Экстракция	24	2		10	12
5.	Диализ и электродиализ	7	2	-	-	5
6.	Контроль чистоты вещества и количественные методы анализа	28,8	4	-	8	16,8
	Итого по разделам дисциплины:	105,8	16	-	34	55,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	55,8				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины
2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (тема)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Общая характеристика препаративных методов разделенияи выделения органических соединений	Значение методов разделения, области применения. Классификация методов по природепроцессов, лежащих в их основе. Классификацияметодов по числу и природе фаз матрицы и концентрата. Особенности многоступенчатых процессов.	Устный опрос
2.	Очистка и выделение твердыхвеществ. Перекристаллизация и возгонка	Кристаллизация. Перекристаллизация.Физические основы метода. Отсутствие кристаллизации, маслообразование. Фильтрование.	ЛР 1, Контрольное тестирование 1
3.	Очистка и выделение твердыхвеществ. Перекристаллизацияи возгонка	Возгонка. Физические основы метода. Областьприменения.	Контрольное тестирование 1
4.	Очистка и выделение жидких веществ. Перегонка.	Обычная перегонка. Физические основы метода.Приборы и посуда для перегонки. Областьприменения. Перегонка при пониженном давлении (вакуумная перегонка). Номограмма давления пара-температура.	ЛР 2, 3, Контрольное тестирование 2
5.	Очистка и выделение жидких веществ. Перегонка.	Перегонка в противотоке (ректификация). Фракционная перегонка. Перегонка с водяным паром. Приборы и посуда для фракционной перегонки и перегонки с водяным паром.	ЛР 4, 5 Контрольное тестирование 2

6.	Экстракция	Особенности экстракции как метода концентрирования. Основные понятия и термины. Условия экстракции различныхвеществ. Экстрагирование твердых веществ из жидкостей. Экстрагирование жидкостей. Многоступенчатое распределение. Количественные характеристики экстракции. Закон распределения Нернста. Скорость экстракции и факторы, влияющие на нее.	ЛР 6, 7 Контрольное тестирование 3
7.	Диализ и электродиализ	Закон диффузии Фика. Приборы для диализа. Источники ошибок при диализе.	Устный опрос
8.	Контроль чистоты вещества и количественные методы анализа	Определение температуры плавления. Температура плавления смешанной пробы. Поправка на показания термометра. Приборы для определения температуры плавления. Подготовка образца для определения температуры плавления. Определение температуры кипения. Метод Сиволобова, Эмиха.	ЛР 8
9.	Контроль чистоты вещества и количественные методы анализа	Рефрактометрия. Закон Снеллиуса. Молярная рефракция. Определение концентрации веществ в растворе. Приборы для рефрактометрии.	ЛР 9

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Очистка и выделение твердых веществ. Перекристаллизация и возгонка	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Классификация и назначение химической посуды. Перекристаллизация и возгонка бензойной кислоты	ЛР1
2.	Очистка и выделение жидких веществ. Перегонка	Простая перегонка	ЛР2
3.	Очистка и выделение жидких веществ. Перегонка	Разделение смеси двух жидкостей фракционной перегонкой	ЛР3
4.	Очистка и выделение жидких веществ. Перегонка	Перегонка при пониженном давлении	ЛР4
5.	Очистка и выделение жидких веществ. Перегонка	Перегонка с водяным паром	ЛР5
6.	Экстракция	Экстракция в системе «твердое вещество-жидкость» (непрерывная экстракция). Экстракция кофеина из черного чая.	ЛР6
7.	Экстракция	Экстракция в системе «жидкость-жидкость» (однократная экстракция). Выделение кофеина из спиртового экстракта.	ЛР7
8.	Контроль чистоты вещества и количественные методы анализа	Определение температуры плавления кофеина. ТСХ кофеина для его идентификации и доказательства чистоты.	ЛР8
9.	Контроль чистоты вещества и количественные методы анализа	Рефрактометрия. Определение показателя преломления органических растворителей и их растворов. Молярная рефракция. Определение концентрации веществ в растворе..	ЛР9

Защита лабораторной работы (ЛР), контрольная работа (КР).

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Оформление лабораторных работ	Синтез органических соединений : учебно-методическое пособие / В. В. Доценко, А. В. Беспалов, Д. Ю. Лукина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2020. - 171 с.: ил. - Библиогр.: с. 170. - ISBN 978-5-8209-1758-5: 80 р. - Текст: непосредственный.
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Органическая химия : учебно-методическое пособие / А. В. Беспалов, В. В. Доценко, Д. Ю. Лукина, В. Д. Стрелков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2019. - 156 с.: ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 155. - ISBN 978-5-8209-1709-7: 80 р. - Текст: непосредственный.
3	Самостоятельное решение задач	Органическая химия: сборник задач / А. В. Беспалов, В. Д. Стрелков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2017. - 69 с.: ил. - Библиогр.: с. 68.
4	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проблемная лекция, работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «*Препаративные методы разделения органических соединений*».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме заданий для самостоятельного решения, задач для решения в аудитории, контрольных работ, контрольных вопросов к лабораторным работам, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и задач к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-1.1. Осуществляет стандартные операции по предлагаемым методикам, направленные на получение и исследование химических соединений различной природы и материалов на их основе	знает стандартные операции для осуществления органического синтеза по предлагаемым методикам и методы выделения, разделения и очистки органических соединений	Контрольный тест;	Вопрос на зачете
		умеет осуществлять стандартные операции по методикам для получения и исследования органических соединений	Лабораторная работа	-
		владеет навыками работы в лаборатории и правилами техники безопасности	Лабораторная работа	-
2	ИПК-1.2. Выбирает оптимальные лабораторные методы получения и исследования химических соединений различной природы и материалов на их основе	знает основные методы исследования органических соединений, для установления их структуры	Контрольный тест	Вопрос на экзамене
		умеет проводить анализ и устанавливать структуру органических соединений	Контрольный тест;	Вопрос на зачете
		владеет навыками основных методов анализа для	Контрольный тест;	Вопрос на зачете

		установления наличия функциональных групп в органических соединениях		
3	ИПК-2.1. Осуществляет исследование химических соединений и материалов с использованием современного химического оборудования	Знает основы физико-химического анализа, принципы работы современной аппаратуры для проведения научных исследований.	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Умеет использовать современную аппаратуру и химическую посуду при проведении исследований.	Лабораторная работ	-
		Владеет навыками работы с современным лабораторным оборудованием, применяемым для очистки и разделения органических соединений,	Лабораторная работа	-
4	ИПК-2.2. Обрабатывает и анализирует экспериментальные данные, полученные с использованием современной химической аппаратуры	Знает современные компьютерные технологии для обработки и интерпретации и результатов химического эксперимента	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Умеет обрабатывать результаты проведенной экспериментальной работы при помощи современных программных комплексов	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Владеет навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для обработки результатов экспериментальной работы	Лабораторная работа	-

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольный тест 1

1. Перегонка – это

   А) процесс разделения и очистки веществ, при котором жидкое или расплавленное вещество испаряется при нормальном давлении и вновь конденсируется в приемнике.

   Б) процесс образования кристаллической упорядоченной фазы из раствора, расплава или газовой фазы.

   В) процесс очистки и разделения веществ, при котором вещество вначале растворяют при нагревании в подходящем растворителе, затем раствор охлаждают и вещества выкристаллизовываются в чистом виде.

Г) разделение неоднородных систем жидкость – твердые частицы или газ – твердые частицы при помощи пористых фильтрующих материалов.

2. Каким уравнением описывается зависимость температуры кипения от давления?
А) Ньютона
Б) Клаузиса-Клапейрона
В) Планка
Г) Бойля-Мариотта

3. При каком давлении в справочных пособиях указывают температуру кипения?
А) 101,3 кПа
Б) 700 мм рт. ст.
В) 760 мм рт. ст.
Г) при нормальном атмосферном давлении.

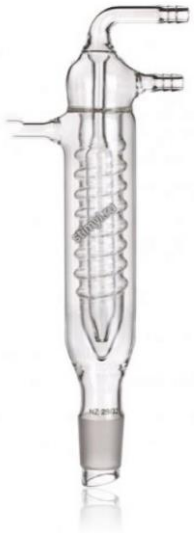
4. Что такое азеотропная смесь или азеотроп?
А) это смесь твердого и жидкого вещества (суспензия), которую разделяют перегонкой.
Б) это смесь веществ которая при перегонке ведет себя как гомогенное вещество и перегоняется при постоянной температуре.
В) смесь жидких веществ, которую не удается разделить простой перегонкой, так как пар и жидкость такой смеси имеют одинаковый состав.
Г) 96 % этанол.

5. Что из себя представляет холодильник Либиха?


А)


Б)


В)


Г)

6. Круглодонную колбу для перегонки заполняют
А) на ½
Б) на 1/3
В) 2/3
Г) не более 2/3

7. Для чего добавляют кипелки или кипятильники?
А) для нагревания
Б) для красоты
В) для равномерного кипения
Г) не знаю.

8. При перегонки каких веществ внешнюю «рубашку» холодильника заполняют водой?
А) для перегонки веществ которые кипят до 100 ^{0}C.
Б) Холодильник водой не заполняют.
В) Холодильник всегда заполняют водой.
Г) для перегонки веществ которые кипят до 130 ^{0}C.

9. Когда заканчивают перегонку?
А) Процесс останавливают, когда в колбе остается немного жидкости.
Б) Процесс останавливают, когда в колбе остается половина жидкости.
В) Процесс останавливают, только тогда, когда в колбе ничего не осталось.

Г) Процесс останавливают, когда температура кипения остатка на 2-3 ^{0}С начинает превышать температуру кипения дистиллята.

10. Как оформляют в лабораторном журнале результаты перегонки?

А) Отмечают сколько получено фракций, фракции объединяют и записывают интервал кипения всех фракций.

Б) Ничего в лабораторный журнал записывать не надо.

В) Отмечают сколько получено фракций и отмечают пределы температуры кипения каждой фракции.

Г) В лабораторный журнал ничего не записывают, потому что подписываю емкости куда сливаю полученные фракции.

11. Для чего используют номограммы?

А) для определения температуры кипения вещества в зависимости от давления.

Б) для определения давления в системе в зависимости от температуры при которой перегоняется вещество.

В) для определения показателя преломления вещества

Г) для определение массовой доли компонента в смеси по ее показателю преломления.

12. Для чего нужен капилляр при вакуумной перегонки?

А) для соединения системы с атмосферой

Б) для сброса вакуума

В) для равномерного кипения жидкости в вакууме.

Г) используется вместо пробки.

13. Для чего используется манометр?

А) Для регистрации температуры

Б) Для регистрации влажности

В) Для регистрации давления

Г) Для измерения показателя преломления.

14. Для отбора фракций при вакуумной перегонки используются следующие насадки

А) насадка Аншюца-Тиле

Б) аллонж

В) форштос

Г) насадка «Паук».

15. В каких случаях вещества очищают перегонкой под вакуумом?

А) Вещество кипит при высокой температуре (более 150 ^{0}С).

Б) Вещество твердое.

В) Вещество разлагается при своей температуре кипения.

Г) Вещество не устойчиво на воздухе.

16. Что такое ректификационная колонка?

А) в лабораторных условиях - это шариковый холодильник.

Б) это насадка, которую помещают между круглодонной колбой и насадкой Вюрца.

В) в лабораторных условиях - это дефлегматор.

Г) это насадка, которая увеличивает поверхность контакта паров с жидкостью.

17. От чего зависит эффективность ректификационной колонки?

А) от вида материала, из которого сделана колонка

Б) от температуры окружающей среды

В) эффективность зависит от площади контакта между двумя фазами

Г) от числа теоретических тарелок

Контрольный тест 2

1. Экстракция – это

А) процесс отделения твердого вещества от жидкого

Б) процесс очистки жидких веществ, основанный на разнице в температурах кипения

В) процесс извлечения при помощи растворителя отдельных компонентов сложной смеси.

Г) процесс маслообразования

2. Распределение веществ в двух несмешивающихся жидкостях описывается законом

А) Нернста

Б) Авогадро

В) Гей-Люссака

3. Если Коэффициент распределения больше 100
А) используют обычную экстракцию из жидкой фазы. В этом случае вещество целиком переходит в экстрагент в результате однократной экстракции путем встряхивания в делительной воронке.
Б) простая экстракция недостаточно эффективна и проводят многократную экстракцию с использованием каждый раз чистой порции экстрагента.
4. Фактор разделения – это…
Напишите определение и как он используется при эффективности оценки эктракции.
5. В аппарате Сокслета проводят экстрагирование
А) из жидкостей
Б) твердых образцов
Г) из газов
6. Шариковый холодильник, холодильник Димрота используют
А) для конденсации паров растворителя
Б) для перегонки как нисходящие холодильник
В) как обратные холодильники
Г) как аппараты для экстракции
7. В делительной воронке проводят экстракцию
А) твердых образцов
Б) жидкостей
Г) газов
8. Перечислите растворители, которые чаще всего используются для экстракции органического вещества из водной фазы?
9. Что из себя представляет делительная воронка? Выберите правильный вариант

А) 

Б) 

В) 

Г) 

10. Что такое аппарат Сокслета?

А) 

Б) 

В) 

Г) 

11. С помощью каких неорганических реагентов высушивают органическую фазу после процесса экстракции вещества из воды?

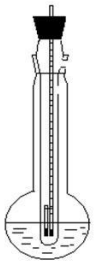
А) сульфат натрия

Б) хлорид кальция

Г) серная кислота

Д) оксид фосфора (V)

12. Что такое роторный испаритель? (выберите верный вариант и для чего этот прибор используют)

А) 

Б) 



В)



г)

Для чего используются приборы в не выбранных вариантах?

13. Что наиболее эффективно

А) многократное встряхивание с небольшими порциями растворителя?

Б) однократная экстракция большим объемом растворителя?

14. Что делать если жидкие фазы долго не расслаиваются (не разделяются) из-за близкой плотности фаз?

А) если органическая фаза тяжелее воды, ее следует разбавить чистым растворителем

Б) добавить неполяный органический растворитель (гексан, бензол и т.д.)

В) добавить полярный органический растворитель (спирт, ацетон и т.д.)

Г) Если органическая фаза легче воды, в водную фазу добавить хлорид натрия

15. Что делать если при экстракции в делительной воронке образовалась эмульсия?

А) делительную воронку осторожно покачивают, а затем выдерживают длительное время

Б) добавить другой растворитель для дальнейшей экстракции

В) иногда фильтрация смеси помогает расслоению фаз

Г) осуществить перегонку

16. Какова область применения процесса экстракции?

А) выделение веществ из твердых органических и неорганических смесей

Б) выделение веществ для количественного анализа

В) выделение веществ из органических жидкостей водой (или наоборот) при обработке продуктов синтеза

17. Можно ли использовать шариковый холодильник для перегонки?

18. Можно ли использовать холодильник Либиха (прямой) как обратный холодильник?

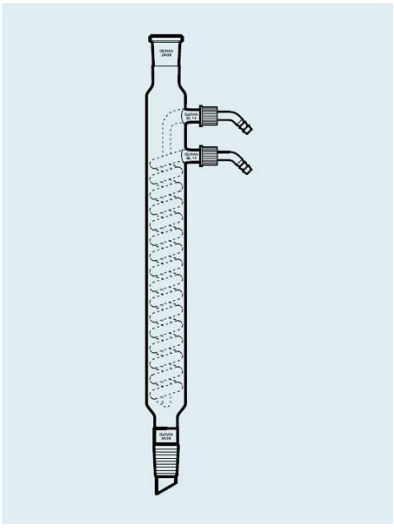
19. На рисунках представлены различные типы химических холодильников. Как они называются?



А)



Б)

В)  Г) 

20. Делительная воронка имеет кран. Что бы он не протекал, его смазывают. Какую смазку лучше использовать для этого?

А) вазелин
Б) глицерин
В) вакуумную смазку
Г) лучше не использовать смазку

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа №1

1. Как в процессе кристаллизации можно избавится от окрашенных примесей?
2. Как подобрать растворитель для перекристаллизации?
3. Какие требования предъявляют к растворителю для перекристаллизации?
4. Как и в каком случае проводят кристаллизацию из смешанного растворителя?
5. Что такое маслообразование? Что делать, если в результате перекристаллизации вместо кристаллов целевого вещества образуются капли «масла»?
6. Как спровоцировать формирование кристаллов при отсутствии кристаллизации?
7. Что такое фильтрование? Что является движущей силой фильтрования?
8. Какие воронки для фильтрования Вы знаете? Приведите их классификацию. Что такое возгонка? Физические основы метода.
9. Какие ограничения применения метода возгонки для очистки твердых органических соединений?
10. Какая область применения метода возгонки?

Лабораторная работа №2

1. Что такое перегонка? Приведите физические основы метода.
2. Что такое азеотроп?
3. Какие примеры азеотропов Вы знаете? Приведите диаграмму кипения смеси этанол-вода.
4. Что входит в установку для простой перегонки?
5. Чем отличается простая перегонка от фракционной?
6. Какие вещества очищают методом простой перегонки?

Лабораторная работа №3

1. В чем особенность перегонки под вакуумом? Физические основы метода.
2. Что используется для создания вакуума в установке для перегонки?

3. Какие достоинства и недостатки у устройств, создающие вакуум в системе?
4. Для чего используется роторный испаритель?
5. Какая область применения перегонки под вакуумом?

Лабораторная работа №4

1. В чем особенность перегонки под вакуумом? Физические основы метода.
2. Какой типичный прибор используется для перегонки под паром?
3. Какие преимущества и недостатки метода перегонки с паром перед остальными видами перегонок?
4. Что получают в результате перегонки под паром? Какие операции нужно сделать для получения чистого органического вещества?
5. Какая область применения перегонки с водяным паром?

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Список вопросов для подготовки к зачету

1. Значение методов разделения, области применения.
2. Классификация методов по природе процессов, лежащих в их основе. Классификация методов по числу и природе фаз матрицы и концентрата.
3. Особенности многоступенчатых процессов. Взаимосвязь методов концентрирования и определения и объекта анализа.
4. Сочетание концентрирования с методами определения. Комбинированные игибридные методы.
5. Количественные характеристики разделения и концентрирования.
6. Особенности экстракции как метода концентрирования. Основные понятия и термины.
7. Условия экстракции различных веществ. Количественные характеристики экстракции. Закон распределения Нернста.
8. Скорость экстракции и факторы, влияющие на нее. Классификация экстракционных систем, основанная на природе экстрагентов: кислотные, основные и нейтральные экстрагенты.
9. Способы осуществления экстракции: однократная, непрерывная и противоточная.Твердофазная экстракция.
10. Приборы для экстракции. Автоматизация экстракционных процессов.
11. Пути увеличения избирательности экстракции. Синергетический эффект. Сочетание экстракции с методами определения.
12. Разделение веществ методом дистилляции. Теоретические основы метода, количественные закономерности: уравнение Клаузиуса-Клапейрона, законы Рауля, Коновалова.
13. Ректификация. Сублимация. Используемая аппаратура. Области применения метода.
14. Перекристаллизация. Кристаллизация. Особенности очистки твердых веществ.
15. Перегонка под паром. Особенности метода.
16. Перегонка под вакуумом. Особенности метода.
17. Основные методы разделения: диализ, электродиализ, испарение через мембрану, ультрафильтрация.
18. Контроль чистоты химических соединений Метод тонкослойной хроматографии. Определение температур плавления и кипения органических соединений.
19. Рефрактометрия.

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает осноные методы разделения и идентификации органических соединений, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять теоретический материал, иллюстрируя его примерами, взятыми из выполненных лабораторных работ.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по методам разделения органических соединения, не владеет методами идентификации органических соединений, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Практикум по органической химии: учебное пособие для студентов вузов / под ред. Н. С. Зефирова; [В. И. Теренин и др.]. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 568 с.

2. Травень, Валерий Федорович. Практикум по органической химии: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия / В. Ф. Травень, А. Е. Щекотихин. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 592 с.

3. Травень, В.Ф. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 595 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94137

4. Сильверстейн, Роберт. Спектрометрическая идентификация органических соединений = Spectrometric identification of orgsnic compounds: [учебное пособие] / Р. Сильверстейн, Ф. Вебстер, Д. Кимл ; пер. с англ. Н. М. Сергеева, Б. Н. Тарасевича. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 557 с

5. Практикум по органической химии: учебное пособие / В. И. Теренин [и др.]. - М.: Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - https://e.lanbook.com/book/84123#authors.

5.2. Периодическая литература

1. Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2. Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

3. Журнал общей химии – один из крупнейших российских научных журналов, отражающих основные направления развития химии, публикующий работы, посвящённые актуальным общим вопросам химии и проблемам, возникающим на стыке различных разделов химии, а также на границах химии и смежных с ней наук (металлоорганические соединения, элементоорганическая химия, органические и неорганические комплексы, механохимия, нанохимия и т. д.).

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная библиотека Научной библиотеки КубГУ

http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web

Электронный каталог
Поступления литературы в библиотеки филиалов
Поступления диссертаций и авторефератов
Статьи из периодики и научных сборников с 2016 г.
Статьи из периодики и научных сборников до 2016 г.
Газеты и журналы
Электронная библиотека трудов ученых КубГУ

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru/
2. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com
3. Образовательная платформа «Юрайт» https://urait.ru/
4. ЭБС «ZNANIUM» https://znanium.ru/
5. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
6. ЭБ ОИЦ «Академия» https://academia-moscow.ru/elibrary/

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) https://ldiss.rsl.ru/
2. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
3. Базы данных компании «ИВИС» https://eivis.ru/
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
5. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов http://www.mathnet.ru

6. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) https://journals.rcsi.science/

Базы данных открытого доступа

1. КиберЛенинка http://cyberleninka.ru/;
2. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России http://www.lektorium.tv/
3. Словари и энциклопедии на Академике http://dic.academic.ru/

Базы данных КубГУ

1. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ https://openedu.kubsu.ru/
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://infoneeds.kubsu.ru/
3. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение дисциплины «Препаративные методы анализа и разделения органических соединений» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория органической химии (ауд. 410С)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор) Оборудование: специализированная лабораторная мебель (столы, стулья, шкафы для реактивов и оборудования, вытяжные шкафы), средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, химическая посуда и оборудование, весы лабораторные электронные A&D EK-410i, электроплитки – 10 шт., сушильный шкаф, мешалки механические – 8 шт., мешалки магнитные IKA HS 7 – 8 шт., ротационные испарители – 2 шт., рефрактометр ИРФ-454 Б2М, приборы для определения температуры плавления ПТП – 8 шт., химические реактивы.	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office