




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП Химия


(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой
общей, неорганической и
элементоорганической химии

(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015г. (Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы выделения и установления строения органических молекул
Направление подготовки 04.03.01
Профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки- очная

курс 4 семестр 7
лекции _ час.
практические занятия _ час.
лабораторные работы 72 час.
в том числе с использованием МАО лек. ____/пр. ____/лаб. 36 час.
в том числе в электронной форме лек. ____/пр. ____/лаб. ____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО 36 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет _____ семестр
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 210

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии, протокол № 696 (13/15) от «_28_» _мая_ 2015г.

Заведующий(ая) кафедрой _органической химии_ Акимова Т.И.
Составитель (ли): д.х.н., профессор, зав.кафедрой органической химии Акимова Т.И.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Методы выделения и установления строения органических молекул»

Дисциплина «Методы выделения и установления строения органических молекул» разработана для студентов направления 04.03.01- Химия. Фундаментальная химия. Программа подготовки: академический бакалавриат. Входит в вариативную часть учебного плана – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.2.2.

Трудоемкость дисциплины 144 часа (4 зачетных единицы). Дисциплина включает 72 часа лабораторных занятий и 72 часа самостоятельной работы, из которых 36 часов дается на экзамен. Реализуется в 7 семестре.

Дисциплина «Методы выделения и установления строения органических молекул» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Органический синтез», «Физические методы исследования».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: стратегию разделения смесей органических соединений, физические и химические способы разделения и очистки; элементный и функциональный анализ качественный и количественный; вывод формулы вещества на основе полученных данных, включая ИК, масс-, ЯМР-спектроскопию.

Цель освоения дисциплины

- снабдить студента, специализирующегося в области органической химии, дополнительными знаниями и навыками по методам разделения смесей органических веществ и очистки компонентов смеси,
- особое внимание уделяется работе с малыми количествами вещества и установлению строения соединений.

Задачи дисциплины:

- познакомить со стратегией перехода от многокомпонентной смеси к индивидуальному веществу;
- усовершенствовать знания по физическим и химическим методам разделения смесей органических веществ, в том числе при работе с малыми количествами;
- научить использовать качественные и количественные характеристики вещества в сочетании с данными физических методов для установления строения органического соединения;
- усовершенствовать экспериментальные навыки, обеспечивающие успех проводимой работы.

Дисциплина направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций бакалавра по направлению «Химия».

Для успешного изучения дисциплины «Методы выделения и установления строения органических молекул» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

1. Базовые знания основных методов выделения и очистки органических соединений.
2. Умения и навыки экспериментальной работы с органическими веществами, в том числе с небольшими количествами (50-100 мг).
3. Знание свойств основных классов органических соединений.
4. Умение планировать и выполнять эксперимент в соответствии с целями и задачами исследования.
5. Умение обсуждать полученные результаты и делать выводы из эксперимента.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - назначение и правила пользования химической посудой и химическим оборудованием, - методы синтеза, выделения и очистки органических веществ, - методы аналитической химии, - физические методы установления строения органических соединений.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> -грамотно проводить экспериментальные работы по синтезу органических веществ, их выделению и очистке, - использовать методы аналитической химии, физические и химические методы для установления строения органических соединений.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - Начальными навыками экспериментальной работы в химической лаборатории -Начальными навыками химических расчетов; -Начальными навыками исследования веществ .
<p>ОПК-6 знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности в химических и технологических условиях, - правила хранения и использования ядовитых, огнеопасных и взрывоопасных веществ, - правила пользования средствами общей и индивидуальной защиты
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - применять правила техники безопасности в химических и технологических условиях и обеспечить условия для безопасной работы, - пользоваться средствами общей и индивидуальной защиты и оказать первую помощь в критической ситуации.

	Владеет	-навыками безопасной экспериментальной работы в химической лаборатории и технологических условиях.
ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Знает	- основные методы исследования органических веществ и материалов, - основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки; - формы и методы научного познания.
	Умеет	- логически мыслить и творчески использовать накопленные знания в сочетании с естественнонаучными законами и закономерностями развития химической науки, формами и методами научного познания при анализе полученных результатов
	Владеет	способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

Интерактивные формы составляют 36 часов лабораторных работ и включают в себя метод проектов при выполнении лабораторных работ, групповое обсуждение результатов работы по установлению строения вещества.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

«Методы выделения и установления строения органических молекул»
Учебным планом лекции не предусмотрены.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (72 часа). МАО 36 часов

Учебным планом предусмотрены 36 ч МАО. Практикум по дисциплине строится по методу проектов. Каждый студент получает индивидуальное задание по разделению смеси неизвестных органических веществ с последующей их очисткой и установлением строения. На последнем занятии проводится коллективное обсуждение полученных результатов, защита проекта. Оценивается уровень знаний студентов, уровень их специальной эрудиции, уровень владения материалом. Для выполнения задания студент должен:

1. Изучить литературу по физическим и химическим методам выделения и очистки органических веществ.
2. Провести качественный элементный и функциональный анализ выделенных соединений.

3. Используя количественные характеристики элементного и функционального анализа вывести формулу соединения.
4. С помощью физических методов (ИК, масс-спектрометрии) подтвердить структуру выделенных соединений.
5. Обсудить полученные результаты.
6. Оформить работу в письменном виде.

Лабораторные работы (72 часа).

Лабораторная работа № 1 (6 ч).

С использованием метода активного обучения - метод проектов (3 час.)

Темы: 1. Техника безопасности.

2. Характеристика исследуемого объекта и установление числа компонентов смеси.

Студент получает двух-трехкомпонентную смесь неизвестных веществ общей массой около 5 г. Выполняет работу по этапам.

1. Характеристика исследуемого объекта: агрегатное состояние, цвет, запах, проба на горючесть, взрываемость, летучесть.

2. Установление числа компонентов смеси с помощью ТСХ. Проверка на растворимость. Подбор системы для разделения смеси, для отделения нерастворимых веществ.

Лабораторные работы № 2-3 (12 ч).

С использованием метода активного обучения - метод проектов (6 час.)

Тема: Подбор физических способов разделения двух-трехкомпонентной смеси, основанных на различной растворимости и летучести: перекристаллизация, перегонка, отгонка с паром, возгонка, экстракция, мацерация, дигерирование и др. Контроль результатов разделения методом ТСХ.

Лабораторные работы № 4-5 (12 ч).

С использованием метода активного обучения - метод проектов (6 час.)

Тема: Использование химического способа разделения смеси органических веществ, обладающих кислотными и основными свойствами.

Подбор условий извлечения веществ кислотного характера с помощью раствора щелочи или NaHCO_3 .

Подбор условий извлечения веществ основного характера с помощью раствора HCl .

Использование химического способа для очистки веществ. Контроль результатов разделения методом ТСХ.

Лабораторные работы № 6-7 (12 ч).

С использованием метода активного обучения - метод проектов (6 час.)

Тема: Очистка выделенных веществ с использованием физических методов очистки (перекристаллизация, перегонка, отгонка с паром, возгонка, экстракция и др.). Накопление индивидуальных веществ. Определение физических констант (т.пл., т.кип., n_D^{20}).

Установление индивидуальности с помощью ТСХ и жидкостного хроматографа. Сдача веществ на ГЖХ (ВЭЖХ), ИК, ЯМР спектры.

Лабораторные работы № 8-9 (12 ч).

С использованием метода активного обучения - метод проектов (6 час.)

Тема: Качественный анализ.

Качественный *элементный* анализ по Лассеню. Установление присутствия элементов С, Н, N, S, Hal в выделенных веществах.

Качественный *функциональный* анализ. Установление кислотно-основных свойств анализируемого вещества. Установление принадлежности к классу органических соединений. Качественные реакции по классам соединений: спирты, фенолы, карбонильные соединения, амины, карбоновые и сульфокислоты.

Лабораторная работа № 10 (6 ч).

С использованием метода активного обучения - метод проектов (3 час.)

Тема: Количественный функциональный анализ.

а) определение эквивалента карбоновой кислоты методом титрования.

Использование полученных данных для установления молекулярной массы карбоновой кислоты.

Лабораторная работа № 11 (6 ч).

Тема: Количественный элементный анализ.

Знакомство с инструментальным методом количественного определением элементов С, Н, N. Работа на С,Н,N-анализаторе.

Лабораторная работа № 12 (6 ч).

С использованием метода активного обучения - групповое обсуждение результатов (6 час.)

Групповое обсуждение полученных результатов:

Установление строения вещества на основе полученных качественных и количественных характеристик. Установление формулы вещества на основе данных элементного анализа и масс-спектра. Установление структуры вещества на основе данных масс-, ИК, ЯМР спектров.

Сдача отчета по лабораторному курсу.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Лабораторная работа № 1. Тема: 1. Техника безопасности. 2. Характеристика исследуемого объекта и установление числа компонентов смеси. Лабораторные работы № 2-3. Тема: Подбор физических способов разделения смеси, основанных на различной растворимости и летучести. Лабораторные работы № 4-5. Тема: Использование химического способа разделения смеси органических веществ.	ОПК-6	Знает	1. Групповое обсуждение правил техники безопасности.(УО-4). Собеседование (УО-1), проверка готовности к лабораторным работам № 1-5, получение допуска к выполнению лабораторных работ № 1-5. 2. Выполнение лабораторных работы №1 -5 (ПР-6) написание и сдача отчета Контрольная работа 1 (ПР-2).	Сдача экзамена, вопросы: Раздел I, вопросы № 1 – 12
			Умеет		
			Владеет		
	Лабораторные работы № 6-7.	ОПК-	Знает	1. Собеседование (УО-1), проверка	Сдача

<p>Тема: Очистка выделенных веществ с использованием физических методов очистки. Лабораторные работы № 8-9. Тема: Качественный анализ. Качественный элементный анализ. Качественный функциональный анализ.</p>	2	Умеет	<p>готовности к лабораторным работам № 6-9, получение допуска к выполнению лабораторных работ № 6-9.</p> <p>2. Выполнение лабораторных работ № 6-9(ПР-6), написание и сдача отчета.</p>	экзамена, вопросы: Раздел II, № 1 – 8
		Владеет		
<p>Лабораторная работа № 10. Тема: Количественный функциональный анализ. Определение эквивалента карбоновой кислоты. Лабораторная работа № 11. Тема: Количественный элементный анализ. Лабораторная работа № 12. Тема: Установление строения вещества.</p>	ПК-4	Знает	<p>1. Собеседование (УО-1), проверка готовности к лабораторным работам № 10-12, получение допуска к выполнению лабораторных работ № 10-12.</p> <p>2. Выполнение лабораторных работ № 10-12(ПР-6) написание и сдача отчета . Обсуждение итогового результата практикума (УО-1).</p> <p>3..Контрольная работа № 2 (ПР-2).</p> <p>4. Групповое обсуждение результатов лабораторных работ (УО-4).</p>	Сдача экзамена, вопросы: Раздел II, № 9 – 11
		Умеет		
		Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман. – М.: Бином, 2009. – 750 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266520&theme=FEFU>
2. 1,5-Дикарбонильные соединения в органическом синтезе / [В. И. Высоцкий, В. А. Каминский, Т. И. Акимова и др. ; науч. ред. : В. И. Высоцкий, В. Л. Новиков] ; ДВФУ, Школа естественных наук, Кафедра органической химии. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального ун-та, 2014. – 390 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:796367&theme=FEFU>
3. Сильверстейн, Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений // Р. Сильверстейн, Ф. Вебстер, Д. Кимл ; пер. с англ. Н. М. Сергеева, Б. Н. Тарасевича. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 557с. http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD,%D0%A0.&theme=FEFU
4. Резников, В.А. Сборник задач и упражнений по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 286 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44763
5. Андин, А.Н. Вопросы и задачи по органическому синтезу / А.Н. Андин. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009. – 68 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281822&theme=FEFU>
6. Стратегия органического синтеза : учебно-методическое пособие / А. В. Великородов. Москва : КноРус [Астрахань] : [Изд. дом Астраханского университета] , 2016.-92 с. [http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:792260&theme=FEFU\(1эк.\)](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:792260&theme=FEFU(1эк.))
7. Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 848 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4037
8. Березин, Д.Б. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 238 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44754

Дополнительная литература:

1. Акимова, Т.И. Лабораторные работы по органической химии. Учебное пособие // Т.И. Акимова, Л.Н. Дончак, Н.П. Багина.- Владивосток: Изд-во Дальневост. Ун-та, 2005. – 156 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:234080&theme=FEFU>

2. Баженова, Л.Н. Количественный элементный анализ органических соединений. Курс лекций // Л.Н. Баженова. Екатеринбург: Изд-во Уральского государственного университета, 2008. - 355 с.

www.studmed.ru/docs/document23828/

3. Сиггиа, С. Количественный органический анализ по функциональным группам // С. Сиггиа, Дж.Г. Ханна. М.: Химия, 1983.- 672 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:47817&theme=FEFU>

4. Шрайнер, Р. Идентификация органических соединений // Р. Шрайнер, Р. Фьюзон, Д. Кертин, Т. Моррил. М.: Мир, 1983. - 704 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:47645&theme=FEFU>

5. Полюдек-Фабини, Р. Органический анализ. Руководство по анализу органических соединений, в том числе лекарственных веществ // Р. Полюдек-Фабини, Т. Бейрих. Л.: Химия, 1981. - 624 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:44374&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой. В курсе «Методы выделения и установ-

ления строения органических молекул» теоретический курс студент изучает самостоятельно, используя рекомендованную основную литературу и электронный вариант лекций.

Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно. В процессе собеседования их можно выяснить.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен;

указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Методы выделения и установления строения органических молекул».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана занятий, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к лабораторным работам

При подготовке к лабораторным работам, получению допуска к их выполнению, проходящему в виде собеседования, воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой. Подготовьте ответы на вопросы, указанные в задании к лабораторным работам.

Лабораторные работы № 1-7. Методы выделения и очистки органических веществ.

Задание на дом.

- Повторить правила техники безопасности при работе в лаборатории органической химии. Подготовить ответы на вопросы по технике безопасной работы с летучими и огнеопасными веществами.

- Просмотреть материал лекций, рекомендованную литературу, методическое пособие к лабораторным работам с описанием способов выделения и очистки органических веществ.

- Познакомиться со схемой поэтапных шагов от неизвестной смеси веществ к формуле и структуре индивидуального вещества.

- Подготовить материал по каждому из известных способов очистки, основанных на различной растворимости (перекристаллизация, дробное осаждение, экстрагирование и экстракция) и на различной летучести (перегонка простая, ректификация, вакуумная, азеотропная, перегонка с паром), возгонка, молекулярная перегонка.

- Обратить особое внимание на технику экспериментальной работы с малыми количествами твердых и жидких веществ.

- Подготовиться к собеседованию по теме каждой лабораторной работы.

Лабораторные работы № 8-11. Методы качественного и количественного анализа органических веществ.

Задание на дом.

- Просмотреть материал лекций, рекомендованную литературу, методическое пособие к лабораторным работам с описанием методов качественного и количественного анализа органических веществ, установления строения.

Подготовить материал по методам:

- элементного анализа качественного и количественного,
- функционального анализа качественного и количественного.
- Обратить особое внимание на технику экспериментальной работы с малыми количествами твердых и жидких веществ.
- Подготовить ответы на вопросы по технике безопасной работы с летучими и огнеопасными веществами.

- Подготовиться к собеседованию по теме каждой лабораторной работы.

Лабораторная работа № 12. Установление строения вещества.

Задание на дом.

Групповое обсуждение полученных результатов.

- Подготовить качественные и количественные характеристики выделенных индивидуальных веществ.
- На основе данных элементного анализа и молекулярной массы вещества сделать расчет брутто-формулы.
- Расписать формулы возможных изомеров, соответствующих брутто-формуле.
- Сделать выбор структуры на основе физических констант и данных ИК- и ЯМР-спектров.
- Сдача отчета по лабораторному практикуму.

Рекомендации по получению допуска к лабораторной работе по результатам собеседования (УО-1)

Студент допускается к выполнению лабораторной работы только после получения разрешения (допуска) преподавателя. Собеседование складывается из следующих этапов.

1. Теоретическая часть. Студент должен подготовить и знать соответствующий раздел теоретической части курса по методам выделения, качественного и количественного анализа и установления строения вещества.

В данном практикуме от студента 4 курса требуется максимум самостоятельности и инициативы, основанных на знании общих подходов к разделению смесей веществ. С методами очистки органических веществ студенты знакомятся в практикуме по органической химии на третьем курсе, а здесь они используют полученные знания для более сложного этапа –разделения многокомпонентной смеси. Каждый студент получает свою задачу – двух- или трехкомпонентную смесь неизвестных веществ разного агрегатного состояния: жидкого, твердого или в виде суспензии. В каждом случае требуется свой

подход и использование разных методов разделения. Поэтому перед каждой работой обсуждаются все действия, которые должен проделать студент на каждом этапе эксперимента и обосновать их оптимальность. Действия должны быть грамотными и теоретически обоснованными.

2. Обсуждаются *схемы приборов*, которые потребуются в процессе работы, их грамотное использование.

3. Требуется подробно рассказать *о ходе выполнения работы* с пояснением всех стадий используемого метода: количества исходной смеси на каждом этапе, используемых растворителях, времени контакта реагентов, хроматографическом исследовании хода эксперимента и результатах разделения и др.

4. Требуется ответить на вопросы *по технике безопасной работы* с используемыми веществами.

Если студент знает теоретическую часть работы, четко и грамотно представляет цель и свои действия в процессе эксперимента, он получает допуск к выполнению лабораторной работы.

Выполнение лабораторной работы (ПР-6)

Приступая к работе, студент должен знать цель работы и четко представлять свои действия на данном этапе.

Работа выполняется под наблюдением преподавателя, к которому студент в любой момент может обратиться за советом и помощью и, если возникнет такая необходимость, откорректировать свои действия.

Выполнение эксперимента сопровождается описанием всех стадий работы и обязательно *наблюдений в лабораторном журнале*.

Перед началом эксперимента в журнал записывают: дату, номер лабораторной работы, название, цель работы.

Дается рисунок используемого прибора.

После этого приступают к *выполнению эксперимента*, параллельно фиксируя в журнале все последовательные стадии работы и происходящие изменения. Это должно быть описание внимательного наблюдателя, которое позволит потом, если эксперимент не приведет к нужному результату, понять, от какой стадии следует откорректировать применяемый метод и изменить условия проведения.

Лабораторный журнал с описанным экспериментом после каждой лабораторной работы представляется преподавателю, который оценивает грамотность действий студента на всех стадиях работы, его экспериментальное мастерство. Обсуждаются результаты работы и определяется дальнейший этап работы. Выставляется оценка, учитываемая в рейтинге по данной дисциплине.

Выделенные вещества подвергают очистке, доводят их до индивидуальности, описывают внешний вид, определяют физические константы (т.пл., т.

кип, показатель преломления и др.) и готовят образцы для физических методов анализа: ИК- и ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии.

Практикум завершается общим отчетом работы по стадиям выделения, очистки, качественному и количественному анализу и установлению строения вещества.

Критерий оценки лабораторной работы.

Работа зачитывается, если студент

- показал прочные знания теоретической части курса, в соответствии с которой проводится выполняемая лабораторная работа,
- продемонстрировал грамотные экспериментальные умения,
- четко и наблюдательно описал эксперимент,
- грамотно проанализировал результаты работы и понял, на какой стадии и как надо откорректировать эксперимент, чтобы улучшить результат,
- достиг заданной цели работы.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекций и практических занятий идет с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала.

Лабораторные работы выполняются в типовой химической лаборатории органической химии, снабженной вытяжной системой, химической посудой, химическими реактивами, сушильным шкафом, ротор-испарителем, вакуумным насосом.

Химическая лаборатория. Стандартный набор оборудования химических лабораторий: реактивы, стеклянная посуда, весы, плитки, рефрактометры, рН-метры, ротор-испаритель. Спектрометр ядерного магнитного резонанса высокого разрешения AVANCE 400МГц (Bruker); жидкостной хроматограф 1200 Agilent Technologies. США; жидкостной хроматограф 1100 Agilent Technologies. США; газовые хроматографы 6890 с детектором 5975N; газовый хроматограф 6890 с детектором 5973N, газовый хроматограф 6850 с пламенно –ионизационным детектором и детектором по теплопередачи; ИК-Фурье спектрофотометр Vertex 70 с приставкой комбинационного рассеивания RAM II и ИК- микроскопом Hyperion 1000 (Bruker); ИК-Фурье спектрометр Spectrum BX (PerkinElmer), двулучевой сканирующий спектрофотометр УФ\видимого диапазона Cintra 5 (JVC Scientific equipment)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**По дисциплине «Методы выделения и установления строения
органических молекул»**

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Профиль «Фундаментальная химия»

Форма подготовки очная

**Владивосток
2015**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине (72 ч)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	1-4 неделя (сентябрь)	Изучение материала лекций и рекомендованной литературы по вопросам, указанным в заданиях на дом и в планах лабораторных работ № 1-3 для подготовки к собеседованию.	9 часов	Собеседование (УО-1) для получения допуска к лабораторным работам №1-3. Выполнение лабораторных работ №1-3(ПР-6). Сдача отчета, получение оценки по рейтингу
	5-6 неделя (октябрь)	Изучение материала лекций и рекомендованной литературы по вопросам, указанным в заданиях на дом и в планах лабораторных работ № 4-5 для подготовки к собеседованию.	6 часов	Собеседование (УО-1) для получения допуска к лабораторным работам №4-5. Выполнение лабораторных работ №4-5(ПР-6).. Сдача отчета, получение оценки по рейтингу. Контрольная работа 1 (ПР-2).
	7-8 неделя (октябрь-ноябрь)	Изучение материала лекций и рекомендованной литературы по вопросам, указанным в заданиях на дом и в планах лабораторных работ № 6-7 для подготовки к собеседованию.	6 часов	Собеседование (УО-1) для получения допуска к лабораторным работам №6-7. Выполнение лабораторных работ №6-7(ПР-6).. Сдача отчета, получение оценки по рейтингу.
	9 -11 неделя (ноябрь)	Изучение материала лекций и рекомендованной литературы по вопросам, указанным в заданиях на дом и в планах лабораторных работ № 8-9 для подготовки к собеседованию.	6 часов	Собеседование (УО-1) для получения допуска к лабораторным работам №8-9. Выполнение лабораторных работ № 8-9(ПР-6). Сдача отчета, получение оценки по рейтингу. Контрольная работа 2 (ПР-2).
	12 неделя (декабрь)	Подготовка к сообщению на научном семинаре	9 часов	Участие в групповом обсуждении(УО-4).

	Экзамен	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
--	---------	-----------------------	----	---------

Характеристика заданий для самостоятельной работы

В курсе «Методы выделения и установления строения органических молекул» теоретический курс студент изучает самостоятельно, используя рекомендованную основную литературу и электронный вариант лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе и теоретического ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы.

1. Темы для самостоятельного изучения

I. Методы разделение смесей органических соединений и очистка веществ.

1. Общая схема разделения смесей органических соединений и идентификации вещества.
2. Характеристика исследуемого объекта. Соотнесение внешних признаков с химической природой веществ. Отличия органического и неорганического вещества.
3. Подходы к разделению смесей различного агрегатного состояния. Установление числа компонентов с применением ТСХ.
4. Подбор физических методов разделения смеси.
5. Химический метод разделения смесей.
6. Перекристаллизация. Работа с малыми количествами. Метод полумикрокристаллизации.
7. Дробное осаждение, преимущества и недостатки метода.
8. Экстракция. Методы периодической и непрерывной экстракции твердых смесей. Аппарат Сокслета.
9. Методы периодической и непрерывной экстракции жидких смесей. Закон Нернста.
10. Перегонка, виды перегонок. Перегонка малых количеств. Микроперегонка. Трубка Эмиха.

11. Возгонка при атмосферном давлении и в вакууме.

12. Молекулярная перегонка.

II. Установления строения органических соединений

1. Качественный элементный анализ. Анализ по Лассеню и Керблю.

2. Количественный элементный анализ. Определение элементов методом пустой трубки.

3. Метод мокрого определения углерода.

4. Определение азота по Дюма и по Кьельдалю.

5. Определение элементов методом Шенигера.

6. Определение серы и фосфора.

7. Устройство и работа современного C,H,N-анализатора.

8. Качественный функциональный анализ. Определение принадлежности вещества к классу органических соединений.

9. Количественный функциональный анализ:

- непредельные соединения. Реакция галогенирования. Бромное число.

- количественное определение гидроксильной группы,

- количественное определение карбонильной группы,

- определение карбоксильной группы, аминокислот, эфиров карбоновых кислот.

10. Установление формулы и структуры вещества на основе совокупности качественных, количественных характеристик и данных физических методов (масс-, ИК-, ЯМР-спектров).

2. Подготовка к лабораторным работам

При подготовке к лабораторным работам, получению допуска к их выполнению, проходящему в виде собеседования, воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой. Подготовьте ответы на вопросы, указанные в задании к лабораторным работам.

Лабораторные работы № 1-7. Методы выделения и очистки органических веществ.

Задание на дом.

- Просмотреть материал лекций, рекомендованную литературу, методическое пособие к лабораторным работам с описанием способов выделения и очистки органических веществ.

- Познакомиться со схемой поэтапных шагов от неизвестной смеси веществ к формуле и структуре индивидуального вещества.

- Подготовить материал по каждому из известных способов очистки, основанных на различной растворимости (перекристаллизация, дробное осаждение, экстрагирование и экстракция) и на различной летучести (перегонка про-

стая, ректификация, вакуумная, азеотропная, перегонка с паром), возгонка, молекулярная перегонка.

- Обратить особое внимание на технику экспериментальной работы с малыми количествами твердых и жидких веществ.

- Подготовить ответы на вопросы по технике безопасной работы с летучими и огнеопасными веществами.

- Подготовиться к собеседованию по теме каждой лабораторной работы.

Подготовить ответы на вопросы по данному разделу.

1. Каковы этапы пути: смесь→индивидуальное вещество→брутто-формула→структура?

2. Что включает 1-й этап - «характеристика объекта»?

3. Какие характеристики исследуемого объекта получают в пробе на горючесть?

4. Как отличить органическое вещество от неорганического?

5. Как соотносятся внешние признаки веществ с их химической природой? . Какие сведения о веществах и их природе дает окраска?

6. Каковы подходы к разделению смесей различного агрегатного состояния: жидких, твердых, суспензий?

7. Какие физические методы разделения смеси органических соединений известны?

8. Какие способы разделения основаны на различной растворимости веществ, какие - на различной летучести веществ?

9. Чем отличаются разделение и от очистки?

10. Какими способами можно установить число компонентов в смеси?

11. Как подбирается система растворителей для ТСХ?

12. На чем основан и когда применим химический метод разделения смесей веществ?

13. На чем основан и когда применим химический метод разделения смесей веществ?

14. Какие физические методы разделения и очистки органических веществ основаны на различной растворимости веществ?

15. Перекристаллизация. Значение метода, его преимущества и недостатки.

16. Требования к каждой из семи стадий перекристаллизации: выбор растворителя, фильтрование от механических примесей, выращивание

кристаллов, фильтрование очищенного вещества, промывание свежим растворителем, сушка.

17. Устройство пистолета Фишера.

18. Когда применяется перекристаллизация из смешанного растворителя? В чем ее отличие от перекристаллизации из одного растворителя? Как готовится насыщенный раствор, три способа его приготовления?

19. Перекристаллизация полумикроколичеств вещества (20-100 мг). Техника работы.

20. Критерий чистоты вещества.

21. Дробное осаждение. Для разделения каких смесей используют дробное осаждение? Что такое «хороший» и «плохой» растворитель?

22. Какие стадии перекристаллизации сохраняются в дробном осаждении?

23. Какова степень индивидуализации вещества в методе дробного осаждения?

24. Экстракция. Определение метода, преимущества и недостатки, применение метода в производственных процессах: фармацевтическая промышленность, пищевая, нефтехимическая.

25. Методы периодической и непрерывной экстракции твердых смесей: мацерация, дигерирование, перколяция, перфорация.

26. Аппарат Сокслета. Его устройство и использование.

27. Методы периодической и непрерывной экстракции жидких смесей. Закон распределения Нернста.

28. Почему при периодическом методе выгоднее проводить экстрагирование путем многократного использования небольших порций растворителя, чем проводить одну экстракцию всем количеством растворителя?

29. Схемы экстракторов жидких смесей непрерывного действия с использованием более легкого и более тяжелого экстрагента по сравнению с раствором исходной смеси.

30. Охарактеризовать методы, основанные на различной летучести веществ:

А. Перегонка

-простая,

- ректификация,

- вакуумная,

- азеотропная,

- перегонка с паром,

Б. Возгонка.

В. Молекулярная перегонка.

Лабораторные работы № 8-11. Методы качественного и количественного анализа органических веществ.

Задание на дом.

- Просмотреть материал лекций, рекомендованную литературу, методическое пособие к лабораторным работам с описанием методов качественного и количественного анализа органических веществ, установления строения.

Подготовить материал по методам:

- элементного анализа качественного и количественного,
- функционального анализа качественного и количественного.
- Обратить особое внимание на технику экспериментальной работы с малыми количествами твердых и жидких веществ.
- Подготовить ответы на вопросы по технике безопасной работы с летучими и огнеопасными веществами.
- Подготовиться к собеседованию по теме каждой лабораторной работы.

Подготовить ответы на вопросы по данному разделу.

Качественный элементный анализ.

1. В чем состоит особенность элементного анализа органических соединений? (предварительная окислительная или восстановительная деструкция).
2. Что такое аналитическая форма элемента?
3. Какие аналитические формы имеют элементы С, Н, S, N, Г, Н, As?
4. Под действием каких окислителей протекает окислительная деструкция органических соединений?
5. Под действием каких восстановителей протекает восстановительная деструкция органических соединений?
6. В чем заключается метод Лассеня?
7. В чем заключается метод Кербля?
8. Как определяют галоген по Бейльштейну?
9. Какие существуют способы определения фосфора в органических соединениях (инсектицидах, гербицидах)?
10. Обнаружение металлов в органических соединениях.

Количественный элементный анализ.

1. В чем суть классического метода количественного анализа Либиха?
2. В чем отличие и преимущество метода Прегля по сравнению с методом Либиха?

3. Схема прибора для определения элементов методом «пустой трубки».
4. Сколько и каких элементов определяют методом «пустой трубки»?
5. Какие химические процессы обеспечиваются в методе «пустой трубки» при расположении контейнера с навеской против тока кислорода?
6. В чем суть метода «пиролитического сжигания»?
7. В каких соединениях углерод определяют «мокрым» методом, в чем его сущность? Схема прибора для определения .
8. В чем суть метода определения азота по Дюма?
9. Установка для определения азота по Дюма — Преглю — Коршун.
10. В чем суть метода Шенигера? Какие элементы можно определять этим методом?
11. Схема прибора для определения элементов по методу Шенигера.
12. Устройство и принцип работы современного CHN-анализатора.

Качественный функциональный анализ.

1. Почему установление принадлежности к классу органических соединений лучше начинать с установление кислотно-основных свойств анализируемого вещества?

2. Какими качественными реакциями доказываются кислотные и основные свойства вещества?

3. Какими простыми качественными реакциями различают карбоновые кислоты и фенолы? Записать схемы реакций.

4. С помощью каких качественных реакций различают первичные, вторичные, третичные амины? Записать схемы реакций.

5. Какими качественными реакциями подтверждается принадлежность вещества к классу карбонильных соединений? Записать схемы реакций.

6. Какими качественными реакциями подтверждается принадлежность вещества к классу спиртов? Записать схемы реакций.

7. Количественный функциональный анализ.

8. С помощью каких реакций можно количественно определить:

9. -этиленовые соединения,

10. - спирты,

11. - карбонильные соединения,

12. - карбоновые кислоты,

13. - амины?

14. Что дает определение эквивалента кислоты при установлении строения вещества?

Лабораторная работа № 12. Установление строения вещества

Задание на дом

Групповое обсуждение полученных результатов.

- Подготовить качественные и количественные характеристики выделенных индивидуальных веществ.
- На основе данных элементного анализа и молекулярной массы вещества сделать расчет брутто-формулы.
- Расписать формулы возможных изомеров, соответствующих брутто-формуле.
- Сделать выбор структуры на основе физических констант и данных ИК- и ЯМР-спектров.
- Сдача отчета по лабораторному практикуму.

3. Подготовка к контрольным работам

Вопросы к контрольной работе № 1.

1. Охарактеризовать 1-ю стадию в общей схеме разделения и установления строения органических соединений.
2. Охарактеризовать 3-ю и 4-ю стадии в общей схеме разделения и установления строения органических соединений, их сходство и отличие.
3. Перечислить все стадии перекристаллизации.
4. Перекристаллизация. Охарактеризовать 1-ю стадию, в чем ее важность?
5. Перекристаллизация. Охарактеризовать 2-ю и 3-ю стадии, их экспериментальное выполнение.
6. Перекристаллизация. Как зависит размер кристаллов, степень чистоты и выход вещества от правильно проведенных 4-7 стадий перекристаллизации?
7. Перегонка, простая и ректификация, определение. Виды холодильников, применение в зависимости от т.кип. вещества. Виды дефлегматоров.
8. Вакуумная перегонка. Применение. Эмпирические правила зависимости температуры от давления. Синоптическая таблица.
9. Вакуумная перегонка. Схема установки. Влияние диаметра отводных трубок на внутреннее давление в системе. Последовательность выключения прибора.
10. Перегонка с паром. Применение, значение для промышленности. Схема перегонок с паром, перегретым паром. Различный ввод пара в систему.
11. Микроперегонка с паром. Устройства микроприборов по Потти, Черонису, Золтису.
12. Возгонка. Определение. Условия выполнения. Схемы установок.

13. Молекулярная перегонка. Определение, условия осуществления. Схема установки.
 14. Экстракция и экстрагирование. Определение, применение, значение. Мацерация и дигерирование.
 15. Перколяция. Схема установки.
 16. Периодическая экстракция, коэффициент экстракции. Непрерывное экстрагирование жидких веществ легким и тяжелым растворителем
 17. Непрерывное экстрагирование. Аппарат Сокслета.
 18. Азеотропная перегонка. Типы азеотропов и методы их разделения.
- Применение.

19. Тройной азеотроп. Применение для выделения и очистки веществ.

Предложить метод разделения смесей:

1. α -Нафтол (т.пл. 96°C , т.кип. 280°C).
 2. о-С1-Бензойная кислота (т. пл. 140°C).
 3. Нафталин (т.пл. 80°C).
-
1. Олеиновая кислота, т.кип. 215°C .
 2. N,N-Диэтиланилин, т.кип. 193°C .
 3. Пинаколин, т.кип. 106°C .
-
1. о-Анизидин, т.кип. $218-225^{\circ}\text{C}$
 2. Окись мезитила, $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$, т.кип. 131°C .
 3. Фенол, т.кип. 183°C , т.пл 43°C .
-
1. Пропионовая кислота, т.кип. 141°C .
 2. Ацетилацетон, $\text{CH}_3-\text{CO}-(\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3)$, т.кип. 139°C
 3. о-Крезол, т.кип. $^{\circ}\text{C}$.
-
1. Сульфаниловая кислота, т.пл. $^{\circ}\text{C}$
 2. β -Нафтол, т. пл. 122°C
 3. о-Ксилол, т.кип. 139°C
-
1. Сульфосалициловая кислота
 2. Ацетанилид, т.пл 114°C
 3. Дибензилиденциклогексанон
-
1. N-Фенилантраниловая кислота, т.пл. 183°C
 2. Циклогексанон, т.кип. 156°C
 3. п-Дибромбензол, т.пл. $^{\circ}\text{C}$

Вопросы к контрольной работе № 2.

Элементный анализ

1. Качественный элементный анализ. Виды ионизации. Методы определения гетероэлементов.
2. Количественный анализ. Определение углерода (методы Либиха, Прегля, С,Н-анализатор).
3. Количественный анализ. Определение углерода (методы «пустой трубки» и мокрого определения).
4. Количественный анализ. Определение азота (по Дюма, Кьельдалю).
5. Количественный анализ. Определение галогена (метод Степанова, Шонигера, «пустой трубки»).
6. Количественный анализ. Определение серы и фосфора.
7. Количественный анализ. Определение углерода и азота С,Н-анализатором.

Функциональный анализ

1. Методы количественного определения двойной связи. Бромное число.
2. Методы количественного определения двойной связи. Иодное число.
3. Методы количественного определения ОН-группы (спирты, фенолы).
4. Методы количественного определения ОН-группы (гликоли, енолы)
5. Методы количественного определения С=О-группы .
6. Методы количественного определения СООН-группы
7. Методы количественного определения NH₂-группы

Задачи

1. Указать метод разделения смеси и количественное определение компонентов в смеси:
 1. фенола и спирта Крезол-циклогексанол
 2. Фенола и амина (Фенол + анилин)
 3. Анилин и бензиламин
4. Как разделить смесь: первичный, вторичный, третичный амины.
5. Определение аминов - продуктов разложения в рыбе.
6. Определение «эфирного числа» (разделить эфир и карбоновую кислоту)
7. Смесь этанола и уксусного альдегида.

4. Подготовка к промежуточной аттестации - экзамену

К аттестации допускаются студенты, успешно выполнившие лабораторный практикум, показавшие на собеседованиях уверенные знания теоретической части дисциплины, получившие положительные оценки при написании контрольных работ.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей учебной программе и рассмотренным при собеседованиях, а также рекомендованным для самостоятельного изучения.

В экзаменационные билеты входят все вопросы, рассмотренные в контрольных работах и при самостоятельной подготовке (см. выше).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе. План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;

- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
 - интервал межстрочный – полуторный;
 - шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
 - выравнивание текста – «по ширине»;
 - поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Результат самостоятельного изучения теоретической части курса отражается также в итоговой экзаменационной оценке.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По дисциплине «Методы выделения и установления строения
органических молекул»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
Профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Методы выделения и установления строения
органических молекул»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - назначение и правила пользования химической посудой и химическим оборудованием, - методы синтеза, выделения и очистки органических веществ, - методы аналитической химии, - физические методы установления строения органических соединений.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> -грамотно проводить экспериментальные работы по синтезу органических веществ, их выделению и очистке, - использовать методы аналитической химии, физические и химические методы для установления строения органических соединений.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - Начальными навыками экспериментальной работы в химической лаборатории -Начальными навыками химических расчетов; -Начальными навыками исследования веществ .
<p>ОПК-6 знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности в химических и технологических условиях, - правила хранения и использования ядовитых, огнеопасных и взрывоопасных веществ, - правила пользования средствами общей и индивидуальной защиты
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - применять правила техники безопасности в химических и технологических условиях и обеспечить условия для безопасной работы, - пользоваться средствами общей и индивидуальной защиты и оказать первую помощь в критической ситуации.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - навыками безопасной экспериментальной работы в химической лаборатории и технологических условиях.
<p>ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы исследования органических веществ и материалов; - основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки; - формы и методы научного познания.

результатов	Умеет	- - логически мыслить и творчески использовать накопленные знания в сочетании с естественно-научными законами и закономерностями развития химической науки, формами и методами научного познания при анализе полученных результатов
	Владеет	способностью применять основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Лабораторная работа № 1. Тема: 1. Техника безопасности. 2. Характеристика исследуемого объекта и установление числа компонентов смеси. Лабораторные работы № 2-3. Тема: Подбор физических способов разделения смеси, основанных на различной растворимости и летучести. Лабораторные работы № 4-5. Тема: Использование химического способа разделения смеси органических веществ.	ОПК-6	Знает	1. Групповое обсуждение правил техники безопасности.(УО-4). Собеседование (УО-1), проверка готовности к лабораторным работам № 1-5, получение допуска к выполнению лабораторных работ № 1-5. 2. Выполнение лабораторных работы №1 -5 (ПР-6) написание и сдача отчета Контрольная работа 1 (ПР-2).	Сдача экзамена, вопросы: Раздел I, вопросы № 1 – 12
			Умеет		
Владеет					
	Лабораторные работы № 6-7. Тема: Очистка выделенных веществ с использованием физических методов очистки.	ОПК-2	Знает	1. Собеседование (УО-1), проверка готовности к лабораторным работам № 6-9, получение допуска	Сдача экзамена, вопросы: Раздел II, № 1 – 8
		Умеет			

	<p>Лабораторные работы № 8-9. Тема: Качественный анализ. Качественный элементный анализ. Качественный функциональный анализ.</p>		Владеет	<p>к выполнению лабораторных работ № 6-9.</p> <p>2. Выполнение лабораторных работ № 6-9(ПР-6), написание и сдача отчета.</p>	
	<p>Лабораторная работа № 10. Тема: Количественный функциональный анализ. Определение эквивалента карбоновой кислоты. Лабораторная работа № 11. Тема: Количественный элементный анализ. Лабораторная работа № 12. Тема: Установление строения вещества.</p>	ПК-4	Знает	<p>1. Собеседование (УО-1), проверка готовности к лабораторным работам № 10-12, получение допуска к выполнению лабораторных работ № 10-12. 2. Выполнение лабораторных работ № 10-12(ПР-6) написание и сдача отчета . Обсуждение итогового результата практикума (УО-1). 3..Контрольная работа № 2 (ПР-2). 4. Групповое обсуждение результатов лабораторных работ (УО-4).</p>	Сдача экзамена, вопросы: Раздел II, № 9 – 11
			Умеет		
Владеет					

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2 владение навыками химического эксперимента,	знает (пороговый уровень)	-- назначение и правила пользования химической посудой и химическим оборудованием	Уровень сформированности, прочности и глубины знаний -о правилах пользования хи-	Способность изложить правила пользования химической посудой и химическим оборудованием;

основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций		ем, - методы синтеза, выделения и очистки органических веществ, - методы аналитической химии, - физические методы установления строения органических соединений.	мической посудой и химическим оборудованием; - о методах синтеза, выделения и очистки органических веществ; - об аналитических и физических методах установления строения органических соединений	- способность перечислить источники информации по методам синтеза, выделения и установления строения органических веществ. - способность изложить принципы аналитических и физических методов установления строения органических соединений
	умеет (продвинутой)	- грамотно проводить экспериментальные работы по синтезу органических веществ, их выделению и очистке, - использовать методы аналитической химии, физические и химические методы для установления строения органических соединений.	Уровень сформированности навыков грамотно проводить экспериментальные работы по синтезу органических веществ, их выделению и очистке ; -- использовать методы аналитической химии, физические и химические методы для установления строения органических соединений.	- умение выполнить исследование по синтезу, выделению, очистке и установлению строения новых соединений, используя методы аналитической химии, физические и химические методы для установления строения органических соединений.
	владеет (высокий)	- Начальными навыками экспериментальной работы в химической лаборатории - Начальными навыками химических расчетов; - Начальными навыками исследования веществ .	Уровень сформированности навыков - экспериментальной работы в химической лаборатории - навыками химических расчетов; - навыками исследования веществ .	- способностью сформулировать задание и выполнить экспериментальные работы в химической лаборатории по синтезу и выделению органических веществ, установлению их строения на основе современных аналитических и физических методов.

<p>ОПК-6 Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>-правила техники безопасности в химических и технологических условиях, - правила хранения и использования ядовитых, огнеопасных и взрывоопасных веществ, - правила пользования средствами общей и индивидуальной защиты</p>	<p>Знание определений основных понятий в области техники безопасности работы в химических лабораториях Знание основных норм техники безопасности работы в лабораторных и технологических условиях; -знание методов обеспечения безопасной работы в лабораторных и технологических условиях.</p>	<p>Способность дать определения основных понятий в области техники безопасности работы в химических лабораториях; -способность раскрыть суть методов хранения и использования химических веществ и ЛВЖ; -способность перечислить все средства обеспечения безопасной работы в лабораториях: огнетушители, песок, асбестовые одеяла, противогазы, маски и др. -- способность объяснить правила поведения в критических ситуациях (пожар, взрыв и др.).</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>- применять правила техники безопасности в химических и технологических условиях и обеспечить условия для безопасной работы, - пользоваться средствами общей и индивидуальной защиты и оказать первую помощь в критической ситуации.</p>	<p>-умение применять известные правила поведения и работы в химических лабораториях для обеспечения безопасной работы; -умение применять известные правила работы при выполнении экспериментальных работ.</p>	<p>- умение работать с указаниями и документацией по технике безопасности работы в лабораторных и технологических условиях ; - умение применять правила безопасной работы при сборке и работе на лабораторных установках; умение безопасного использования ЛВЖ в процессах выделения и очистки органических веществ..</p>

	владеет (высокий)	-Навыками безопасной экспериментальной работы в химической лаборатории и технологических условиях.	- Уровень сформированности навыка обеспечить и реализовать безопасную работу в лабораторных и технологических условиях; -владение способностью действовать в соответствии с нормами техники безопасности в критических ситуациях..	- способность выполнять экспериментальные работы на лабораторных установках для перегонки веществ, в том числе, при 3-5 мм рт. ст.; - способность проводить самостоятельные исследования, соблюдая правила безопасной работы. -способность оказать первую помощи в критических ситуациях .
ПК-4 - способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	знает (пороговый уровень)	- основные методы исследования органических веществ и материалов; - основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки; - формы и методы научного познания.	Знание определений основных понятий в области органического синтеза, выделения и установления строения веществ -знание основных понятий и методов научного исследований в области органического синтеза; --знание форм и методов научного познания.	-знание основных законов химии, способность дать определения основных понятий в области синтеза органических соединений. -способность самостоятельно сформулировать предмет научного исследования с учетом закономерностей развития химической науки; - способность обосновать актуальность выполняемого исследования в соответствии с методами научного познания.-
	умеет (продвинутый)	- логически мыслить и творчески использовать накопленные знания в сочетании с естественнонаучными законами и закономерностями развития химической науки, формами и методами научного по-	- Уровень сформированности навыка критической оценки полученных результатов в соответствии с естественнонаучными законами и закономерностями развития химической науки; -	-умение применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки для объяснения необычных результатов и фактов, полученных в эксперименте; -- умение применять известные методы научного познания в теоретических исследованиях по синтезу и

		знания при анализе полученных результатов		установлению строения органических веществ
	владеет (высокий)	- способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уровень сформированности навыка критической оценки полученных результатов в соответствии с естественнонаучными законами и закономерностями развития химической науки. -	- способность применять основные законы химии при анализе полученных результатов; способность оценить результат синтеза органического соединения в соответствии с законом сохранения массы или переходом количества в качество..

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

I. Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Комплект оценочных средств для *промежуточной* аттестации по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул»-(экзамен)

1. Устный опрос

1. Экзамен. Экзаменационные вопросы и примеры билетов.

Вопросы для подготовки к экзамену

Раздел I. Методы разделение смесей органических соединений и очистка веществ.

1. Общая схема разделения смесей органических соединений и идентификации вещества.

2. Характеристика исследуемого объекта. Соотнесение внешних признаков с химической природой веществ. Отличия органического и неорганического вещества.

3. Подходы к разделению смесей различного агрегатного состояния. Установление числа компонентов с применением ТСХ.

4. Подбор физических методов разделения смеси.
5. Химический метод разделения смесей.
6. Перекристаллизация. Работа с малыми количествами. Метод полумикрокристаллизации.
7. Дробное осаждение, преимущества и недостатки метода.
8. Экстракция. Методы периодической и непрерывной экстракции твердых смесей. Аппарат Сокслета.
9. Методы периодической и непрерывной экстракции жидких смесей. Закон Нернста.
10. Перегонка, виды перегонок. Перегонка малых количеств. Микроперегонка. Трубка Эмиха.
11. Возгонка при атмосферном давлении и в вакууме.
12. Молекулярная перегонка.

Раздел II. Установление строения органических соединений

1. Качественный элементный анализ. Анализ по Лассеню и Керблю.
2. Количественный элементный анализ. Определение элементов методом пустой трубки.
3. Метод мокрого определения углерода.
4. Определение азота по Дюма и по Кьельдалю.
5. Определение элементов методом Шенигера.
6. Определение серы и фосфора.
7. Устройство и работа современного С,Н,N-анализатора.
8. Качественный функциональный анализ. Определение принадлежности вещества к классу органических соединений.
9. Количественный функциональный анализ:
 - непредельные соединения. Реакция галогенирования. Бромное число.
 - количественное определение гидроксильной группы,
 - количественное определение карбонильной группы,
 - определение карбоксильной группы, аминокислот, эфиров карбоновых кислот.
10. Установление формулы и структуры вещества на основе совокупности качественных, количественных характеристик и данных физических методов (масс-, ИК-, ЯМР-спектров).
11. Предложить методы разделения смесей (физические и химические). Какими методами можно доказать строение выделенных веществ?
 - а. Сульфаниловая кислота
 - б. п-Бромацетанилид
 - в. Фумаровая кислота

г. Окись мезитила ($\text{CH}_3\text{-CO-CH=C(CH}_3)_2$)

а. Халкон

б. п-Фенилендиамин гидрохлорид

в. 3-Бромбензойная кислота

г. Стирол

1. α -Нафтол (т.пл. 96°C , т.кип. 280°C).

2. о-Сл-Бензойная кислота (т. пл. 140°C).

3. Нафталин (т.пл. 80°C).

1. Олеиновая кислота, т.кип. 215°C .

2. N,N-Диэтиланилин, т.кип. 193°C .

3. Пинаколин, т.кип. 106°C .

1. о-Анизидин, т.кип. $218\text{-}225^\circ\text{C}$

2. Окись мезитила, $(\text{CH}_3)_2\text{C=CH-CO-CH}_3$, т.кип. 131°C .

3. Фенол, т.кип. 183°C , т.пл 43°C .

1. Пропионовая кислота, т.кип. 141°C .

2. Ацетилацетон, $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$, т.кип. 139°C

3. о-Крезол, т.кип. $^\circ\text{C}$.

а. Дибензальциклогексанон

б. п-Метоксианилин

в. Бензиловый спирт

г. п-Крезол

а. п-Бромацетанилид

б. Коричная кислота

в. N,N-Диметиланилин

Примеры билетов к экзамену

Билет 1

1. Азеотропная перегонка. Типы азеотропов. Применение тройных азеотропов для выделения и очистки веществ.

2. Методы количественного определения аминогруппы.

3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: о- крезол-циклогексанол

Билет 2

1. Молекулярная перегонка. Определение, условия осуществления. Схема установки.
2. . Методы количественного определения карбоновых кислот и аминокислот
3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: фенол и анилин

Билет 3

1. Перегонка с паром. Схема перегонок с паром и перегретым паром. Микроперегонка с паром. Применение, значение для промышленности.
2. . Методы количественного определения С=О-группы .
3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: анилин и бензиламин

Билет 4

1. Периодическая экстракция, коэффициент экстракции. Непрерывное экстрагирование жидких веществ легким и тяжелым растворителем (перколяция).
2. Методы количественного определения ОН-группы (гликоли).
3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: первичный, вторичный, третичный алифатические амины.

Билет 5

1. Виды экстракции. Непрерывное экстрагирование твердых веществ. Аппарат Сокслета.
2. . Методы количественного определения ОН-группы (спирты, фенолы).
3. Определение продуктов разложения (аминов) в рыбе.

Билет 6

1. Вакуумная перегонка.
2. Методы количественного определения двойной связи. Иодное число.
3. Указать метод разделения смеси и количественное определение компонентов в смеси: бензойная кислота и этилбензоат. Определение «эфирного числа».

Билет 7

1. Микроперегонка простая и вакуумная. Трубка Эмиха и колба с вороничком.
2. Методы количественного определения двойной связи. Бромное число.

3. Указать метод разделения смеси и количественное определение компонентов в смеси: смесь этанола и уксусного альдегида.

Критерии оценки знаний для промежуточной аттестации (экзамен)

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

II. Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Комплект оценочных средств для текущей аттестации по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул»

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

I. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.
2. Групповая дискуссия (УО-4)

Вопросы

для собеседования (УО-1) и совместного обсуждения (УО-4) при получении допуска к лабораторным работам

Лабораторные работы № 1-7. Методы выделения и очистки органических веществ.

1. Каковы этапы пути: смесь→индивидуальное вещество→брутто-формула→структура?
2. Что включает 1-й этап - «характеристика объекта»?
3. Какие характеристики исследуемого объекта получают в пробе на горючесть?
4. Как отличить органическое вещество от неорганического?
5. Как соотносятся внешние признаки веществ с их химической природой? . Какие сведения о веществах и их природе дает окраска?
6. Каковы подходы к разделению смесей различного агрегатного состояния: жидких, твердых, суспензий?
7. Какие физические методы разделения смеси органических соединений известны?
8. Какие способы разделения основаны на различной растворимости веществ, какие - на различной летучести веществ?
9. Чем отличаются разделение и от очистки?
10. Какими способами можно установить число компонентов в смеси?
11. Как подбирается система растворителей для ТСХ?
12. На чем основан и когда применим химический метод разделения смесей веществ?
13. На чем основан и когда применим химический метод разделения смесей веществ?
14. Какие физические методы разделения и очистки органических веществ основаны на различной растворимости веществ?
15. Перекристаллизация. Значение метода, его преимущества и недостатки.
16. Требования к каждой из семи стадий перекристаллизации: выбор растворителя, фильтрование от механических примесей, выращивание кристаллов, фильтрование очищенного вещества, промывание свежим растворителем, сушка.
17. Устройство пистолета Фишера.
19. Когда применяется перекристаллизация из смешанного растворителя? В чем ее отличие от перекристаллизации из одного растворителя? Как готовится насыщенный раствор, три способа его приготовления?

20. Перекристаллизация полумикроколичеств вещества (20-100 мг). Техника работы.
21. Критерий чистоты вещества.
22. Дробное осаждение. Для разделения каких смесей используют дробное осаждение? Что такое «хороший» и «плохой» растворитель?
23. Какие стадии перекристаллизации сохраняются в дробном осаждении?
24. Какова степень индивидуализации вещества в методе дробного осаждения?
25. Экстракция. Определение метода, преимущества и недостатки, применение метода в производственных процессах: фармацевтическая промышленность, пищевая, нефтехимическая.
26. Методы периодической и непрерывной экстракции твердых смесей: мацерация, дигерирование, перколяция, перфорация.
27. Аппарат Сокслета. Его устройство и использование.
28. Методы периодической и непрерывной экстракции жидких смесей. Закон распределения Нернста.
29. Почему при периодическом методе выгоднее проводить экстрагирование путем многократного использования небольших порций растворителя, чем проводить одну экстракцию всем количеством растворителя?
30. Схемы экстракторов жидких смесей непрерывного действия с использованием более легкого и более тяжелого экстрагента по сравнению с раствором исходной смеси.
31. Охарактеризовать методы, основанные на различной летучести веществ:
32. А. Перегонка
 - простая,
 - ректификация,
 - вакуумная,
 - азеотропная,
 - перегонка с паром,
33. Б. Возгонка.
34. В. Молекулярная перегонка.

Лабораторные работы № 8-11. Методы качественного и количественного анализа органических веществ.

Качественный элементный анализ.

1. В чем состоит особенность элементного анализа органических соединений?
2. Что такое аналитическая форма элемента?
3. Какие аналитические формы имеют элементы С, Н, S, N, Г, Н, As?
4. Под действием каких окислителей протекает окислительная деструкция органических соединений?
5. Под действием каких восстановителей протекает восстановительная деструкция органических соединений?
6. В чем заключается метод Лассеня?
7. В чем заключается метод Кербля?
8. Как определяют е галоген по Бейльштейну?
9. Какие существуют способы определения фосфора в органических соединениях (инсектицидах, гербицидах)?
10. Обнаружение металлов в органических соединениях.
Количественный элементный анализ.
11. В чем суть классического метода количественного анализа Либиха?
12. В чем отличие и преимущество метода Прегля по сравнению с методом Либиха?
13. Схема прибора для определения элементов методом «пустой трубки».
14. Сколько и каких элементов определяют методом «пустой трубки»?
15. Какие химические процессы обеспечиваются в методе «пустой трубки» при расположении контейнера с навеской против тока кислорода?
16. В чем суть метода «пиролитического сожжения»?
17. В каких соединениях углерод определяют «мокрым» методом, в чем его сущность? Схема прибора для определения .
18. В чем суть метода определения азота по Дюма?
19. 9.Установка для определения азота по Дюма — Преглю — Коршун.
20. В чем суть метода Шенигера? Какие элементы можно определять этим методом?
21. Схема прибора для определения элементов по методу Шенигера.
22. Устройство и принцип работы современного СНН-анализатора.

Качественный функциональный анализ.

23. Почему установление принадлежности к классу органических соединений лучше начинать с установление кислотно-основных свойств анализируемого вещества?
24. Какими качественными реакциями доказываются кислотные и основные свойства вещества?
25. Какими простыми качественными реакциями различают карбоновые кислоты и фенолы? Записать схемы реакций.
26. С помощью каких качественных реакций различают первичные, вторичные, третичные амины? Записать схемы реакций.
27. Какими качественными реакциями подтверждается принадлежность вещества к классу карбонильных соединений? Записать схемы реакций.
28. Какими качественными реакциями подтверждается принадлежность вещества к классу спиртов? Записать схемы реакций.

Количественный функциональный анализ.

29. С помощью каких реакций можно количественно определить:
 30. -этиленовые соединения,
 31. - спирты,
 32. - карбонильные соединения,
 33. - карбоновые кислоты,
 34. - амины?
35. Что дает определение эквивалента кислоты при установлении строения вещества?

Лабораторная работа № 12. Установление строения вещества.

Групповое обсуждение полученных результатов (УО-4)

1. Подготовить качественные и количественные характеристики выделенных индивидуальных веществ.
2. На основе данных элементного анализа и молекулярной массы вещества сделать расчет брутто-формулы.
3. Расписать структуры возможных изомеров, соответствующих брутто-формуле.
4. Сделать выбор структуры на основе физических констант и данных ИК- и ЯМР-спектров.

Вопросы по технике безопасности (УО-4)

При выполнении любой экспериментальной работы студент должен знать правила техники безопасности при работе в химической лаборато-

рии, которые он сдает на лабораторном занятии № 1 и расписывается в Журнале по технике безопасности, имеющемся в каждой лаборатории.

Вопросы задаются по приведенному ниже тексту.

1. Не разрешается работать в лаборатории в отсутствие лаборанта или преподавателя. Категорически запрещается работать в лаборатории одному.

2. Приступайте к каждой работе только с разрешения руководителя и после полного выяснения всех ее операций

3. Перед проведением каждой операции тщательно осмотрите аппаратуру и посуду, убедитесь, что установка или прибор собраны правильно и что взятые вещества соответствуют указанным в работе.

4. Все работы с ядовитыми и сильно пахнущими веществами должны проводиться в вытяжном шкафу. Шторка секции шкафа, где ведется работа, должна быть поднята лишь на одну треть высоты. Шторки у неиспользуемых секций шкафа должны быть опущены. Запрещается просовывать голову внутрь вытяжного шкафа, в котором проводятся работы.

5. Категорически запрещается оставлять действующую установку без присмотра.

6. Нельзя нагревать сосуды или аппараты, **если они герметично закрыты**, кроме тех, которые специально для этого предназначены.

7. Нельзя близко наклоняться к установке, в которой идет реакция или перемешивается какое-либо вещество.

8. Особое внимание уделяйте защите глаз! **Не забудьте одеть очки при проведении вакуумной перегонки!** Пользуйтесь защитными очками и масками!

9. Нагревание горючих и легковоспламеняющихся жидкостей (таких как серный эфир, спирт, ацетон, петролейный эфир, бензол и др.) следует проводить в колбах, снабженных обратными холодильниками, на водяной или воздушной бане со скрытыми нагревательными элементами и вдали от открытого пламени.

10. Многие из органических растворителей при хранении образуют взрывоопасные перекиси, из наиболее часто встречающихся этим свойством обладают: диэтиловый эфир, тетрагидрофуран, диоксан, ацетон, ацетоуксусный эфир и др. Прежде чем перегонять такие растворители, надо сделать пробу на отсутствие перекисей.

11. Нельзя хранить легковоспламеняющиеся вещества в теплом месте, вблизи отопительной батареи, включенного термостата, бани и т.п.

12. Хранить летучие вещества следует только в толстостенных склянках и банках. Эфир (особенно абсолютный) необходимо хранить в темных склянках, закрытых корковой пробкой с хлоркальциевой трубкой.

13. Каждый работающий должен знать, где находятся в лаборатории средства противопожарной защиты и аптечка, содержащая все необходимое для оказания первой помощи.

14. Химические реактивы и полученные при опытах вещества следует хранить в соответствующей посуде с этикетками или ясными надписями.

После правильного ответа на все вопросы студент получает разрешение на выполнение лабораторной работы.

II. Письменный опрос

1. Контрольные работы (ПР-2).
2. Лабораторные работы (ПР-6)

Вопросы

к контрольной работе № 1 (ПР-2)

1. Охарактеризовать 1-ю стадию в общей схеме разделения и установления строения органических соединений.
2. Охарактеризовать 3-ю и 4-ю стадии в общей схеме разделения и установления строения органических соединений, их сходство и отличие.
3. Перечислить все стадии перекристаллизации.
4. Перекристаллизация. Охарактеризовать 1-ю стадию, в чем ее важность?
5. Перекристаллизация. Охарактеризовать 2-ю и 3-ю стадии, их экспериментальное выполнение.
6. Перекристаллизация. Как зависит размер кристаллов, степень чистоты и выход вещества от правильно проведенных 4-7 стадий перекристаллизации?
7. Перегонка, простая и ректификация, определение. Виды холодильников, применение в зависимости от т. кип. вещества. Виды дефлегматоров.
8. Вакуумная перегонка. Применение. Эмпирические правила зависимости температуры от давления. Синоптическая таблица.
9. Вакуумная перегонка. Схема установки. Влияние диаметра отводных трубок на внутреннее давление в системе. Последовательность выключения прибора.

10. Перегонка с паром. Применение, значение для промышленности. Схема перегонок с паром, перегретым паром. Различный ввод пара в систему.
11. Микроперегонка с паром. Устройства микроприборов по Потти, Черонису, Золтису.
12. Возгонка. Определение. Условия выполнения. Схемы установок.
13. Молекулярная перегонка. Определение, условия осуществления. Схема установки.
14. Экстракция и экстрагирование. Определение, применение, значение. Мацерация и дигерирование.
15. Перколяция. Схема установки.
16. Периодическая экстракция, коэффициент экстракции. Непрерывное экстрагирование жидких веществ легким и тяжелым растворителем (перколяция).
17. Непрерывное экстрагирование. Аппарат Сокслета.
18. Азеотропная перегонка. Типы азеотропов и методы их разделения. Применение.
19. Тройной азеотроп. Применение для выделения и очистки веществ.
20. Предложить метод разделения смесей:
 1. Сульфаниловая кислота, т.пл. $^{\circ}\text{C}$
 2. β -Нафтол, т. пл. 122°C
 3. О-Ксилол, т.кип. 139°C
 1. Сульфосалициловая кислота
 2. Ацетанилид, т.пл 114°C
 3. Дибензилиденциклогексанон
 1. N-Фенилантраниловая кислота, т.пл. 183°C
 2. Циклогексанон, т.кип. 156°C
 3. п-Дибромбензол, т.пл. $^{\circ}\text{C}$

**Образцы билетов
к контрольной работе № 1 (ПР-2)**

Билет 1

1. Охарактеризовать 1-ю стадию в общей схеме разделения и установления строения органических соединений

2. Молекулярная перегонка. Определение, условия осуществления.

Схема установки.

3. Предложить метод разделения смеси:

1. α -Нафтол (т.пл. 96°C , т.кип. 280°C).
2. о-Сl-Бензойная кислота (т. пл. 140°C).
3. Нафталин (т.пл. 80°C).

Билет 2

1. Перечислить все стадии перекристаллизации. Охарактеризовать 1-ю стадию, в чем ее важность?

2. Тройной азеотроп. Применение для выделения и очистки веществ.

3. Предложить метод разделения смеси:

1. Олеиновая кислота, т.кип. 215°C .
2. N,N-Диэтиланилин, т.кип. 193°C .
3. Пинаколин, т.кип. 106°C .

Билет 3

1. Перекристаллизация. Охарактеризовать 2-ю и 3-ю стадии, их экспериментальное выполнение.

2. Азеотропная перегонка. Типы азеотропов и методы их разделения. Применение.

3. Предложить метод разделения смеси

1. о-Анизидин (о-метоксианилин), т.кип. $218-225^{\circ}\text{C}$
2. Окись мезитила, $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$, т.кип. 131°C .
3. Фенол, т.кип. 183°C , т.пл 43°C .

Билет 4

1. Перекристаллизация. Как зависит размер кристаллов, степень чистоты и выход вещества от правильно проведенных 4-7 стадий перекристаллизации?

2. Непрерывная экстракция. Аппарат Сокслета.

3. Предложить метод разделения смеси:

1. Пропионовая кислота, т.кип. 141°C .
2. Ацетилацетон, $\text{CH}_3-\text{CO}-(\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3)$, т.кип. 139°C
3. о-Крезол, т.кип. 191.5°C , т.пл. 30°C .

Билет 5

1. Перегонка с паром. Применение, значение для промышленности. Схема перегонок с паром, перегретым паром. Различный ввод пара в систему.

2. Периодическая экстракция, коэффициент экстракции. Непрерывное экстрагирование жидких веществ легким и тяжелым растворителем

3. Предложить метод разделения смеси:

1. Сульфаниловая кислота, т.пл. 280°C

2. β -Нафтол, т. пл. 122°C

3. О-Ксилол, т.кип. 139°C

Билет 6

1. Вакуумная перегонка. Эмпирические правила зависимости температуры от давления. Схема установки. Влияние диаметра отводных трубок на внутреннее давление в системе. Последовательность выключения прибора.

2. Микроперегонка с паром. Устройства микроприборов по Потти, Черонису, Золтису.

3. Предложить метод разделения смеси:

1. Сульфосалициловая кислота, т.пл. 280°C

2. Ацетанилид, т.пл. 114°C

3. Дибензилиденциклогексанон, т.пл. 156°C .

Билет 7

1. Периодическая экстракция, коэффициент экстракции. Непрерывное экстрагирование жидких веществ легким и тяжелым растворителем, схемы установок.

2. Перегонка, простая и ректификация, определение. Виды холодильников, применение в зависимости от т.кип. вещества. Виды дефлегматоров.

3. Предложить метод разделения смеси:

1. N-Фенилантраниловая кислота, т.пл. 182°C .

2. Циклогексанон, т.кип. 156°C

3. п-Дибромбензол, т.пл. 87°C

Билет 8

1. Возгонка. Определение. Условия выполнения. Схемы установок.

2. Микроперекристаллизация. Техника выполнения.

3. Предложить метод разделения смеси:

1. Халкон (бензальацетофенон), т.пл. 55°C .

2. п-Бромбензойная кислота, т.пл. 251°C

3. Нафталин, т.пл. 80 °С

Билет 9

1. Микроперегонка простая и вакуумная. Трубка Эмича и колбы с воротничком.

2. Разновидности экстракции твердых веществ. Условия, определяющие успех операции. Схема установки по перколяции.

3. Предложить метод разделения смеси:

1. Дифениламин, т.пл. 54 °С, т.кип. 302 °С.

2. Дибромкоричная кислота (Ph-CHBr-CHBr-COOH), т.пл. 189 °С

3. Циклопентанон, т.кип. 136 °С.

Вопросы

к контрольной работе № 2 (ПР-2)

Элементный анализ

1. Качественный элементный анализ. Виды и инерализации. Методы определения гетероэлементов.

2. Количественный анализ. Определение углерода (методы Либиха, Прегля, С,Н-анализатор).

3. Количественный анализ. Определение углерода (методы «пустой трубки» и мокрого определения).

4. Количественный анализ. Определение азота (по Дюма, Кьельдалю).

5. Количественный анализ. Определение галогена (метод Степанова, Шонигера, «пустой трубки»).

6. Количественный анализ. Определение серы и фосфора.

7. Количественный анализ. Определение углерода и азота С,Н-анализатором.

Функциональный анализ

1. Методы количественного определения двойной связи. Бромное число.

2. Методы количественного определения двойной связи. Иодное число.

3. Методы количественного определения ОН-группы (спирты, фенолы).

4. Методы количественного определения ОН-группы (гликоли, енолы)

5. Методы количественного определения С=О-группы.

6. Методы количественного определения СООН-группы

7. Методы количественного определения NH₂-группы

Задачи

1. Указать метод разделения смеси и количественное определение компонентов в смеси:

1. фенола и спирта Крезол-циклогексанол

2. Фенола и амина (Фенол + анилин)

3. Анилин и бензиламин

4. Как разделить смесь: первичный, вторичный, третичный амины.

5. Определение аминов - продуктов разложения в рыбе.

6. Определение «эфирного числа» (разделить эфир и карбоновую кислоту)

7. Смесь этанола и уксусного альдегида.

Примеры билетов к контрольной работе № 2 (ПР-2)

Билет 1

1. Качественный элементный анализ. Виды минерализации. Методы определение гетероэлементов.
2. Методы количественного определения NH_2 -группы
3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: о-крезол-циклогексанол

Билет 2

1. Количественный анализ. Определение углерода (методы Либиха, Прегля, С,Н,N-анализатор).
2. Методы количественного определения COOH -группы
3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: фенол и анилин

Билет 3

1. Количественный анализ. Определение углерода (методы «пустой трубки» и мокрого определения).
2. Методы количественного определения C=O -группы .
3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: анилин и бензиламин

Билет 4

1. Количественный анализ. Определение азота (по Дюма, Кьельдалю).
2. Методы количественного определения OH -группы (гликоли, енолы)
3. Указать метод разделения смеси и количественного определения компонентов в смеси: первичный, вторичный, третичный алифатические амины.

Билет 5

1. Количественный анализ. Определение галогена (метод Степанова, Шонигера, «пустой трубки»).
2. Методы количественного определения OH -группы (спирты, фенолы).
3. Определение продуктов разложения (аминов) в рыбе.

Билет 6

1. Количественный анализ. Определение серы и фосфора.
2. Методы количественного определения двойной связи. Йодное число.
3. Указать метод разделения смеси и количественное определение компонентов в смеси:
Бензойная кислота и этилбензоат. Определение «эфирного числа».

Билет 7

1. Количественный анализ. Определение углерода и азота С,Н,N-анализатором.
2. Методы количественного определения двойной связи. Бромное число.
3. Указать метод разделения смеси и количественное определение компонентов в смеси: смесь этанола и уксусного альдегида.

Лабораторные работы (ПР -6).

Комплект лабораторных заданий представлен в приложении 1.

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Характеристика исследуемого объекта и установление числа компонентов смеси.

Лабораторные работы № 2-3. Подбор физических способов разделения смеси, основанных на различной растворимости и летучести.

Лабораторные работы № 4-5. Использование химического способа разделения смеси органических веществ

Лабораторные работы № 6-7. Очистка выделенных веществ с использованием физических методов очистки.

Лабораторные работы № 8-9. Качественный элементный анализ.
Качественный функциональный анализ.

Лабораторная работа № 10. Количественный функциональный анализ. Определение эквивалента карбоновой кислоты.

Лабораторная работа № 11. Количественный элементный анализ.

Лабораторная работа № 12. Установление строения вещества.

Оформление итогового отчета

Оформление отчета изложено в Приложении 1.

Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Оглавление.
2. Введение.
3. Литературный обзор.
4. Обсуждение результатов.
5. Экспериментальная часть.
6. Выводы.
7. Литература.
8. Приложение (ИК-, УФ-, ЯМР- спектры и др.)

Критерии оценки знаний, умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Правильно записаны формулы веществ и схемы реакций.
5. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

II. Оценка письменных работ:

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

III. Критерии оценки лабораторной работы.

Работа зачитывается, если студент

-показал прочные глубокие знания теоретической части курса, по которому выполняется лабораторная работа,

-продемонстрировал грамотные экспериментальные знания и умения,

-четко описал эксперимент, все стадии синтеза, сделал требуемые расчеты,

-получил и представил целевое вещество в требуемом количестве и хорошей степени чистоты.

Примеры тестов для проверки сформированности компетенций:

ОПК-2

1. ЭКСТРАГЕНТ, ПОДОБРАННЫЙ ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЭКСТРАКЦИИ В СИСТЕМЕ «ЖИДКОСТЬ-ЖИДКОСТЬ», ДОЛЖЕН:

1. Хорошо растворять извлекаемое вещество и не смешиваться с экстрагируемым раствором

2. хорошо растворять извлекаемое вещество и смешиваться с экстрагируемым раствором

3. плохо растворять извлекаемое вещество и не смешиваться с экстрагируемым раствором

4. плохо растворять извлекаемое вещество и смешиваться с экстрагируемым раствором

2. КАЧЕСТВЕННОЙ РЕАКЦИЕЙ НА КАРБОНОВУЮ КИСЛОТУ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. образование осадка 2,4-динитрофенилгидразона
2. выделение газа (CO_2) при действии бикарбонатом натрия
3. голубое свечение медной проволоки с веществом при внесении в пламя горелки
4. обесцвечивание бромной воды

3. РАСТВОРИТЕЛЬ, ПОДОБРАННЫЙ ДЛЯ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВА, ДОЛЖЕН:

1. хорошо растворять вещество при комнатной температуре и при нагревании
2. плохо растворять вещество при комнатной температуре и хорошо при нагревании
3. плохо растворять вещество при комнатной температуре и при нагревании
4. не растворять вещество ни при комнатной температуре, ни при нагревании

4. КАЧЕСТВЕННОЙ РЕАКЦИЕЙ НА КАРБОНИЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. образование осадка 2,4-динитрофенилгидразона
2. выделение газа (CO_2) при действии бикарбонатом натрия
3. голубое свечение медной проволоки с веществом при внесении в пламя горелки
4. обесцвечивание бромной воды

ОПК-6

1. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОМ РАСТВОРИТЕЛЕ С Т.КИП. НИЖЕ 120°C РЕАКЦИОННАЯ КОЛБА ДОЛЖНА БЫТЬ:

1. плотно закрыта пробкой
2. снабжена обратным водяным холодильником
3. снабжена обратным воздушным холодильником
4. оставлена открытой

2. ПРИ РАБОТЕ С ЛЕГКОКИПЯЩИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ С Т.КИП. ДО 80°C НАГРЕВ СЛЕДУЕТ ПРОВОДИТЬ

1. на водяной бане
2. на электроплитке
3. на газовой горелке.

3. ПРИ ПЕРЕГОНКЕ СМЕСИ ЖИДКОСТЕЙ С Т.КИП. ВЫШЕ 150°C ИСПОЛЬЗУЮТ :

1. нисходящий водяной холодильник
2. нисходящий воздушный холодильник
3. обратный водяной холодильник
4. обратный воздушный холодильник

4. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВАКУУМНОЙ ПЕРЕГОНКИ ВСЕ КОЛБЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ:

1. плоскодонными
2. круглодонными
3. и плоскодонными и круглодонными
4. фигурными

ПК-4

1. ОБРАЗОВАНИЕ СЛОЖНОГО ЭФИРА В РЕАКЦИЯ СПИРТА С КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ МОЖНО ОЖИДАТЬ ТОЛЬКО ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕАКЦИИ:

1. в щелочной среде
2. в присутствии сильной минеральной кислоты и ловушки Дина-Старка
3. в нейтральной среде
4. в присутствии CaCl_2

2. ПРИ АНАЛИЗЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОЖНО СЧИТАТЬ, ЧТО СОЕДИНЕНИЯ КЛАССА СПИРТОВ БУДУТ ХОРОШО ПОДТВЕРЖДАТЬСЯ СПЕКТРАМИ:

1. УФ
2. ЯМР ^1H
3. ИК

3. ПРИ ВВЕДЕНИИ В РЕАКЦИЮ НЕПРЕДЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ И БРОМНОЙ ВОДЫ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ МОЖНО ПРЕДПОЛАГАТЬ, ЧТО ПРОЙДЕТ РЕАКЦИЯ:

1. присоединения воды
2. гидролиза
3. присоединения брома
4. алкоголиза

4. ПРИ АНАЛИЗЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОЖНО СЧИТАТЬ, ЧТО СОЕДИНЕНИЯ КЛАССА КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БУДУТ ХОРОШО ПОДТВЕРЖДАТЬСЯ СПЕКТРАМИ:

1. ИК
2. ЯМР ^1H
3. УФ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплине «Методы выделения и установления строения органических молекул»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

профиль «Органическая, элементоорганическая и биоорганическая химия»

Форма подготовки очная

**Владивосток
2015**

Т.И. Акимова, Л.Н. Дончак, Н.П. Багрина

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Учебное пособие

Владивосток
2005

Министерство образования и науки Российской Федерации
Дальневосточный государственный университет
Институт химии и прикладной экологии
Кафедра органической химии

Т.И. Акимова, Л.Н. Дончак, Н.П. Багрина

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Учебное пособие

Допущено Советом по химии УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов химического факультета ДВГУ, обучающихся по специальности 011000 – Химия и направлению 510500 - Химия

Владивосток
Издательство Дальневосточного университета
2005

ББК 18.3

A11

Рецензент: д-р хим. наук, профессор кафедры
органической химии МГУ В.И. Теренин

Акимова Т.И.

A11 Лабораторные работы по органической химии [Текст] / Т.И. Акимова,
Л.Н. Дончак, Н.П. Багина. . – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та,
2005. – 156 с.

ISBN 5-7444-1736-2

Пособие включает серию работ, выполняемых студентами химического факультета в практикуме по органической химии. Описаны способы выделения, очистки и идентификации органических веществ, приведены синтезы соединений. Рассмотрение каждого типа реакции предваряется небольшой теоретической частью. Большое внимание уделяется овладению студентами техникой эксперимента. В связи с этим работы подобраны таким образом, чтобы каждая из них позволяла на практике ознакомиться не только с условиями осуществления той или иной реакции, но и включала новый элемент, пополняя экспериментальное мастерство студента.

Содержание практикума соответствует программе курса органической химии по классическому университетскому образованию и рекомендовано для студентов химического факультета.

1803000000

180(03) - 05

ISBN 5-7444-1736-2

ББК 18.3

© Издательство
Дальневосточного
университета