

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы органического синтеза

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа
04.05.01 - **Фундаментальная и прикладная химия**

Профиль подготовки
Органическая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: **вариативная**

Махачкала 2020 г.

Рабочая программа дисциплины “Методы органического синтеза” составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (уровень специалитета) от 12 сентября 2016 года №1174.

Разработчик: кафедра физической и органической химии, Керемов А.Ф., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии
от «19» 02 2020г., протокол № 6

Зав. кафедрой Абдулагатов проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «21» сентября 2020г., протокол № 6.

Председатель Гасангаджиева доц. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «28» 03 2020г. Алиев
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы органического синтеза» входит в вариативную часть образовательной программы Б1.В.ОД.13 по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с такими методами органического синтеза, как нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование, ацилирование органических соединений. А именно, с использованием этих соединений в препаративных целях. Студенты подробно изучают реакции окисления и восстановления органических соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7, ПК-9.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контрольных работ: контрольные работы, коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
9	108	20	28	-	-	-	24+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы органического синтеза» являются ознакомление студентов, специализирующихся по кафедре органической химии, с методологией, достижениями и тенденциями

современного органического синтеза, его ролью в создании практически полезных веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы органического синтеза» входит в вариативную часть образовательной программы Б1.В.ОД.13 специалитета 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химии.

Для изучения курса «Методы органического синтеза» необходимы знания и умения, полученные при изучении курса органической химии, физики. Материал курса служит научной основой формирования знаний и умений практической деятельности специалиста-химика.

Курс «Методы органического синтеза» строится на базе знаний, полученных по всем химическим дисциплинам, биологии, физики, математики, объем которых определен вузовскими программами.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: основные принципы органического синтеза по тематике научных исследований, свойства химических соединений, методы контроля химических процессов, методы химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ Умеет: планировать научно-исследовательскую работу и проводить ее, прогнозировать результаты, анализировать полученные данные, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных химических соединений. Владеет: основными методами синтеза органических соединений, техникой эксперимента, приемами эксперимента по заданной программе.
ПК-2	Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении	Знает: основные приборы, используемых при выполнении синтетических работ: прибор для

	научных исследований	<p>перегонок жидкостей, прибор для экстракции, для возгонки; приборы для определения физических констант; прибор для проведения химических реакций спектрометры (ИК, УФ, ЯМР), определение элементного анализа, хроматографа и т.д.</p> <p>Умеет: самостоятельно собрать приборы, поставить эксперимент, контролировать его, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных веществ.</p> <p>Владеет: навыками использования современной аппаратуры в научных исследованиях, методами органического синтеза, методами определения физических констант и очистки органических соединений.</p>
ПК-5	Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	<p>Знает: современные научные методы для приобретения новых знаний, необходимых для решения задач, имеющих практическое значение, включая компьютерные технологии.</p> <p>Умеет: использовать современные научные методы с использованием компьютерных технологий для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций.</p> <p>Владеет: современными научными методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.</p>
ПК-7	Готовностью представлять полученные исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати	<p>Знает: физические и химические свойства соединений, правила оформления статьи, научную информацию в печати по тематике исследовательской работы.</p> <p>Умеет: правильно оформлять статьи, рефераты, стендовые доклады исследований, обсуждать результаты и делать выводы.</p> <p>Владеет: техникой и приемами эксперимента по данному направлению исследования, навыками компьютерных</p>

		технологий.
ПК-9	Владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков	<p>Знает: правила обращения с химическими реактивами, правила техники безопасности, физические и химические свойства химических реактивов.</p> <p>Умеет: ставить, проводить и контролировать химический эксперимент, анализировать и обобщить полученные результаты, проводить оценку возможных рисков.</p> <p>Владеет: методами эксперимента, знаниями экологической химии, приемами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины составляет 108 академических часов.

4.2 Структура дисциплины.

Модули и темы дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Аудиторные занятия				Самост. работа	
			лекции	Практические занятия, семинары	Лабор. работы	Контроль		
Модуль I. Реакции окисления и восстановления.								
1. Реакции восстановления органических соединений	8	1-4	5	-	8	-	6	Устный опрос, контрольная
2. Реакции окисления органических соединений	8	4-8	5	-	12	-	6	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю 1:</i>			10		20	-	12	коллоквиум
Модуль 2. Реакции электрофильного замещения								
3. Реакции нитрования, сульфирования,	8	9-11	6	-	4	-	6	Устный опрос,

галогенирования								контроль ная
4. Реакции алкилирования и ацилирования	8	11-13	4	-	4	-	6	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю 2:</i>			10	-	8	-	12	Коллоквиум
<i>Подготовка к экзамену</i>			-	-	-	-	36	экзамен
ИТОГО			20	-	28	-	24+ 36	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль I. Реакции окисления и восстановления.

Тема 1. Введение. Общие типы химических реакций в органической химии. Реакции восстановления (восстановление металлами, в присутствии кислот, оснований, натрием в спирте, амальгамами металлов. Реакции восстановления органических соединений. Реакции восстановления (соединениями серы, боргидридом натрия, литийалюминийгидридом, йодистым водородом и др.).

Тема 2. Реакции окисления органических соединений. Окисление органических соединений. Общие сведения. Важнейшие окислители: перманганат калия, хромовый ангидрид, хромовая смесь, азотная кислота, пероксид водорода, надкислоты.

Модуль II. Реакции электрофильного замещения

Тема 1. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования. Нитрование. Механизм реакции нитрования в ядро и в боковую цепь. Нитрующая смесь и другие агенты. Сульфирование. Механизм реакции сульфирования в ядро и в боковую цепь. Нитрующая смесь и др. реагенты.

Тема 2. Реакции алкилирования и ацилирования. Алкилирование органических соединений (р. Фриделя - Крафтса). Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду. Ацилирование органических соединений. Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

№	Содержание лабораторной работы	Часы
9 семестр		
Модуль 1. Реакции окисления и восстановления		
1	Лабораторная работа №1. 4,4'-(ди-м-нитробензилиден)-диаминодифенил Синтезировать 4,4'-(ди-м-нитробензилиден)-диаминодифенил из метанитробензальдегида и бензидина. Реакцию проводить при комнатной температуре в течение 30 мин.	8

2	Лабораторная работа №2. Бензойная кислота Синтезировать бензойную кислоту окислением толуола перманганатом калия в водной среде. Реакцию проводить при кипении реакционной массы в течении 4 часов на песчаной бане.	12
Модуль 2. Реакции электрофильного замещения		
1	Лабораторная работа №3. 4,4'-(дисалицилиден)-диаминодифенил Синтезировать 4,4'-(дисалицилиден)-диаминодифенил из салицилового альдегида и бензидина. Реакцию проводить при температуре 30-40 ⁰ С в течение 30 мин. на водяной бане.	8

5. Образовательные технологии

Освоение программы предусматривает аудиторные занятия (лекции, семинары и практические работы), включающие интерактивные формы освоения учебного материала и самостоятельную работу, связанную с применением методов органического синтеза для решения проблем диссертационного исследования. Для повышения усвоения материала лекции сопровождаются визуальными материалами в виде слайдов, подготовленных с использованием современных компьютерных технологий (программный пакет презентаций Microsoft Office Powerpoint), проецируемых на экран с помощью видеопроектора, а также результатов компьютерного моделирования физико-химических процессов. Практическое закрепление полученных знаний проводится в научной лаборатории в ходе участия обучаемых в научной работе и выполнения исследовательских проектов. Виды самостоятельной работы: в домашних условиях, в библиотеке, на компьютерах с доступом к базам данных и ресурсам Интернет, в лабораториях с доступом к лабораторному оборудованию и приборам. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебное и научное программное обеспечение. В ходе самостоятельной работы проводится анализ литературных данных, составление подборки статей из научных журналов по применению методов органического синтеза для получения биоорганических соединений.

6. Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

	литературы.		
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашних задач.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к экзамену.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-1	Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знает: основные принципы органического синтеза по тематике научных исследований, свойства химических соединений, методы контроля химических процессов, методы химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ.</p> <p>Умеет: планировать научно-исследовательскую работу и проводить ее, прогнозировать результаты, анализировать полученные данные, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных химических соединений.</p> <p>Владеет: основными методами синтеза органических соединений, техникой эксперимента, приемами эксперимента по заданной программе.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p> <p>Круглый стол, деловая игра</p>
ПК-2	Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<p>Знает: основные приборы, используемых при выполнении синтетических работ: прибор для перегонки жидкостей, прибор для экстракции, для возгонки; приборы для определения физических констант; прибор для проведения химических реакций спектрометры (ИК, УФ, ЯМР), определение</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>

		<p>элементного анализа, хроматографа и т.д.</p> <p>Умеет: самостоятельно собрать приборы, поставить эксперимент, контролировать его, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных веществ.</p> <p>Владет: навыками использования современной аппаратуры в научных исследованиях, методами органического синтеза, методами определения физических констант и очистки органических соединений.</p>	<p>Письменный опрос, коллоквиум</p> <p>Круглый стол, деловая игра</p>
ПК-5	<p>Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</p>	<p>Знает: современные научные методы для приобретения новых знаний, необходимых для решения задач, имеющих практическое значение, включая компьютерные технологии.</p> <p>Умеет: использовать современные научные методы с использованием компьютерных технологий для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций.</p> <p>Владет: современными научными методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p> <p>Круглый стол, деловая игра</p>
ПК-7	<p>Готовностью представлять полученные исследования результаты в виде отчетов и научных</p>	<p>Знает: физические и химические свойства соединений, правила оформления статьи, научную информацию в печати по тематике</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>

	публикаций стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати	исследовательской работы. Умеет: правильно оформлять статьи, рефераты, стендовые доклады исследований, обсуждать результаты и делать выводы. Владеет: техникой и приемами эксперимента по данному направлению исследования, навыками компьютерных технологий.	Письменный опрос, коллоквиум Круглый стол, деловая игра, мини-конференция
ПК-9	Владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков	Знает: правила обращения с химическими реактивами, правила техники безопасности, физические и химические свойства химических реактивов.	Устный опрос, письменный опрос.
		Умеет: ставить, проводить и контролировать химический эксперимент, анализировать и обобщить полученные результаты, проводить оценку возможных рисков.	Лабораторные работы, практические работы.
		Владеет: методами эксперимента, знаниями экологической химии, приемами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	Круглый стол, устный опрос.

7.2. Типовые контрольные задания.

Контрольные вопросы модуль 1

1. Типы химических реакций в органической химии.
2. Реакции восстановления органических соединений амальгамой натрия, литийалюминийгидридом, боргидридом натрия, иодистым водородом и др.
3. Восстановление нитросоединений в кислой среде. Промежуточные продукты восстановления.
4. Восстановление нитросоединений в щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления. Каталитическое восстановление.
5. Реакции окисления. Важнейшие окислители: перманганат калия, хромовый ангидрид, хромовая смесь, азотная кислота, надкислоты, пероксид водорода и др.

Контрольные вопросы модуль 2

6. Нитрование ароматических реакций.
7. Механизм нитрования в ядро и в боковую цепь.

8. Промышленные продукты нитрования.
9. Сульфирование. Механизм и реакции сульфирования.
10. Нитрующая смесь.
11. Реакция алкилирования. Ее механизм, значение этой реакции в органическом синтезе.
12. Реакция ацилирования по Фределю-Крафтсу. Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду.
13. Реакция галогенирования. Галогенирование в ароматическом ряду. Механизм этой реакции. Значение галогенсодержащих ароматических соединений в органическом синтезе.

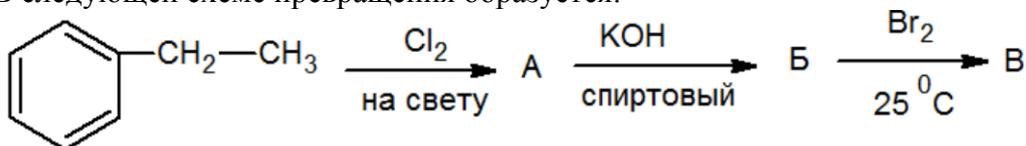
Тесты по спецкурсу «Методы органического синтеза»

1. Какая из следующих формул соответствует правилу ароматичности Хюккеля:
а) $4n-2$;
б) $4n$
в) $4n+2$
г) $4n*2$
2. Ароматическими свойствами обладает соединение:
а) п-бензохинон;
б) о-бензохинон;
в) гидрохинон;
г) 2,6-нафталин
3. Главным продуктом при алкилировании бензола пропаном является:
а) пропилбензол;
б) изопропилбензол;
в) о-дипропилбензол;
г) пара-дипропилбензол
4. Главным продуктом при алкилировании бензола бутилхлоридом является:
а) бутилбензол;
б) втор бутилбензол;
в) изобутилбензол;
г) третбутилбензол
5. При взаимодействии толуола и бромэтана в присутствии хлорида алюминия образуется в качестве основного продукта:
а) мета-этилтолуол;
б) пара-этилтолуол;
в) орто-этилтолуол;
г) реакция не идет
6. При бромировании мета-ксилола в присутствии хлорида алюминия образуется главным образом:
а) 1-бром-2,3-диметилбензол;
б) 1-бром-2,4-диметилбензол;
в) 1-бром-3,5-диметилбензол;
г) 2-бром-1,3-диметилбензол

7. При хлорировании толуола на свету образуется:

- a) орто-хлортолуол;
- b) мета-хлортолуол;
- c) хлористый бензил
- d) пара-хлортолуол;

8. В следующей схеме превращения образуется:



- a) 1-бром-1-фенилэтан;
- b) 1,2-дибром-1-фенилэтан;
- c) 1-бром-2-фенилэтан;
- d) орто-бромстирол

9. При мононитровании пара-нитротолуола образуется:

- a) 3,4-динитротолуол;
- b) 2,4-динитротолуол;
- c) п-нитрофенилнитрометан;
- d) 2,3-динитротолуол

10. При мононитровании м-дихлобензола образуется:

- a) 2,4-дихлорнитробензол;
- a) 3,5-дихлорнитробензол;
- b) 1,3-хлор-2-нитробензол;
- c) 3-хлорнитробензол

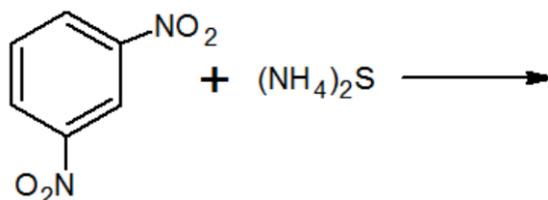
11. При нитровании пара-бромтолуола образуется:

- a) 4-бром-3-нитротолуол;
- b) пара-бромтолилнитрометан;
- c) 4-бром-2-нитротолуол;
- d) 4-бром-5-нитротолуол

12. При нитровании орто-нитротолуола образуется:

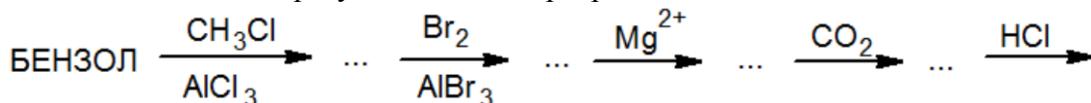
- a) 2,6-динитротолуол;
- b) 2,5-динитротолуол;
- c) 2,3-динитротолуол;
- d) 2,4-динитротолуол

13. Какое соединение образуется в результате следующей реакции:



- a) м-фенилендиамин;
- b) м-нитроанилин;
- c) мета-нитрозоанилин;
- d) 2,4-динитроанилин

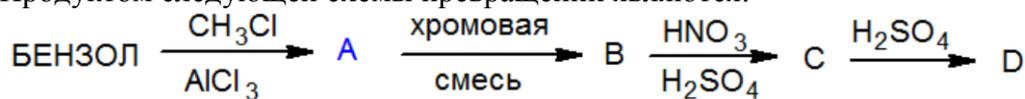
14. Какое соединение образуется в схеме превращений:



- a) 1,4-бензолдикарбоновая кислота;
- b) п-толуиловая кислота;

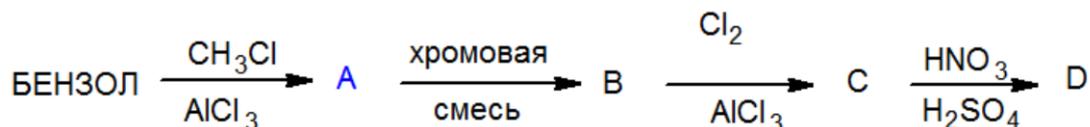
- c) п-хлортолуол;
 d) м-толуиловая кислот

15. Продуктом следующей схемы превращений являются:



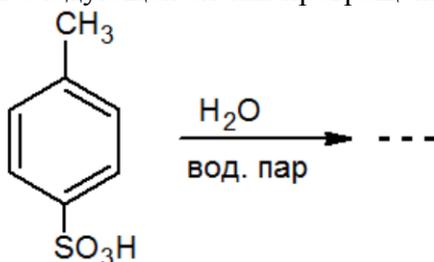
- a) 3-нитро-5-сульбензойная кислота;
 b) 3,5-динитробензойная кислота;
 c) 3,5-дисульфотолуол;
 d) 3-нитро-5сульфотолуол

16. В следующей схемы превращений образуется:



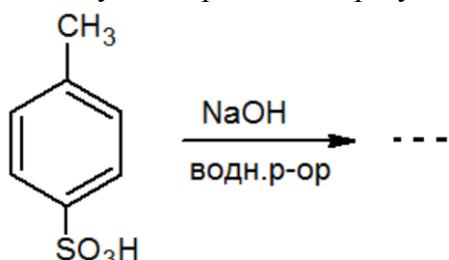
- a) 3-хлор-5-нитротолуол;
 b) 3-хлор-4-нитробензойная кислота;
 c) 3-хлор-5-нитробензойная кислота;
 d) 3-хлор-4-нитротолуол

17. В следующей схеме превращений образуется:



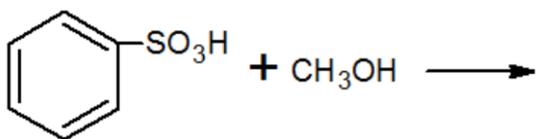
- a) пара-крезол;
 b) толуол;
 c) пара-сульфофенол;
 d) пара-сульфобензиловый спирт;

18. В следующей реакции образуется:



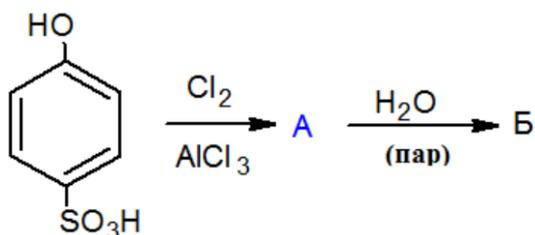
- a) п-крезол;
 b) п-сульфобензиловый спирт;
 c) п-толуолсульфонат натрия;
 d) п-сульфенол

19. В следующей реакции образуется:



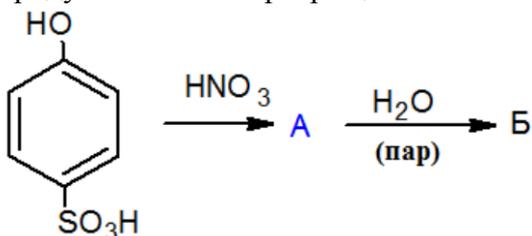
- a) орто-метилбензолсульфокислота;
- b) мета- метилбензолсульфокислота;
- c) метилбензолсульфонат;
- d) метилбензолсульфокислота;

20. Продуктом схемы превращений является:



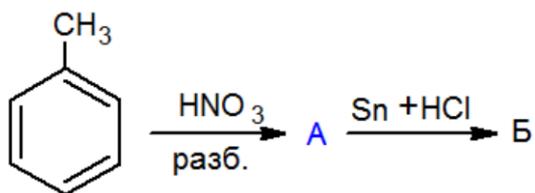
- a) орто-хлорбензол;
- b) мета-хлорбензол;
- c) 4-сульфо-3-хлорфенол;
- d) 4-сульфо-2-хлорфенол;

21. Продуктом схемы превращений является:



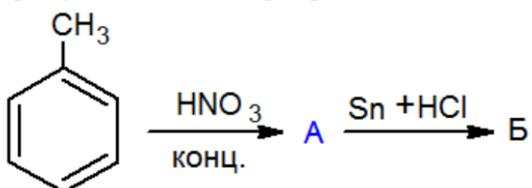
- a) 3-нитро-4-сульфофенол;
- b) 2-нитро-4-сульфофенол;
- c) орто-нитрофенол;
- d) мета-нитрофенол

22. Продуктом схемы превращений является:



- a) мета-нитротолуол;
- b) бензиламин;
- c) пара-толуидин;
- d) мета-толуидин

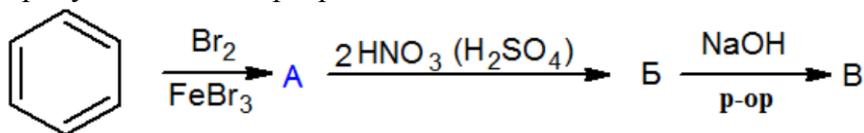
23. Продуктом схемы превращений является:



- a) мета-нитротолуол;

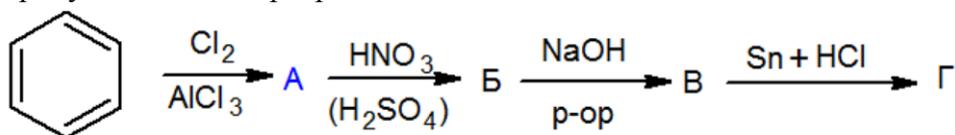
- b) бензиламин;
- c) пара-толуидин;
- d) мета-толуидин

24. Продуктом схемы превращений является:



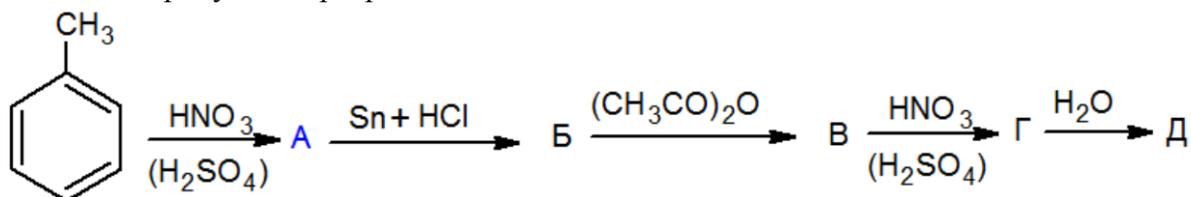
- a) 2,4-динитробромбензол;
- b) 2,4-динитрофенол;
- c) орто- нитробромбензол;
- d) пара- нитробромбензол;

25. Продуктом схемы превращений является:



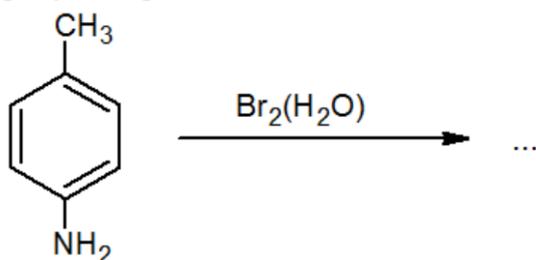
- a) пара-нитрофенол;
- b) пара-аминофенол;
- c) пара-хлорамин;
- d) пара-хлоранилин

26. Конечным продуктом превращений является:



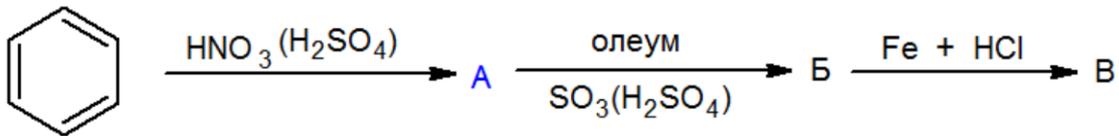
- a) 3-нитро-4-аминотолуол;
- b) 3,4-динитротолуол;
- c) 3-нитротолуол;
- d) 4-аминотолуол

27. Продуктом реакции является:



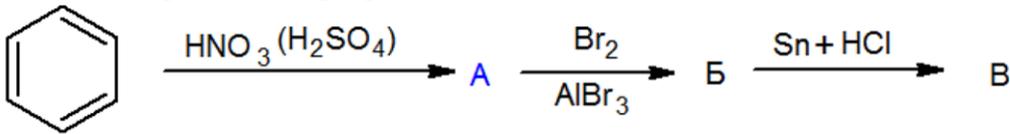
- a) 3-бром-4-аминотолуол;
- b) 3,5-дибром-4-аминотолуол;
- c) 2-бром-4-аминотолуол;
- d) 2,6-дибром-4-аминотолуол;

28. Продуктом схемы превращений является:



- a) метаниловая кислота;
- b) сульфониловая кислота;
- c) мета-нитробензолсульфокислота;
- d) пара-нитробензолсульфокислота

29. Конечным продуктом превращений является:



- a) орто-броманилин;
- b) пара-броманилин;
- c) мета-броманилин;
- d) мета-нитробромбензол

30. Какое соединение образуется при нитровании п-бромтолуола?

- a) 4-бром-3-нитротолуол
- b) 4-бром-2-нитротолуол
- c) п-бромфенилнитрометан
- d) 4-бром-2,3-динитротолуол

31. Какое соединение образуется при хлорировании в присутствии катализатора п-нитротолуола?

- a) 4-нитро-3-хлортолуол
- b) 4-нитро-2-хлортолуол
- c) 4-нитро-2,3-дихлортолуол
- d) п-нитрохлорметилбензол

32. Какое соединение образуется при нитровании п-бромацетанилида?

- a) 4-бром-2-нитроацетанилид
- b) 4-бром-3-нитроацетанилид
- c) 4-бром-2,3-динитроацетанилид
- d) 4-бром-3,5-динитроацетанилид

33. Какое из следующих соединений легче подвергается бромированию элементарным бромом:

- a) хлорбензол
- b) ацетанилид
- c) бензолсульфокислота
- d) метилбензоат

34. Какая из следующих реакций обратимая?

- a) нитрование хлорбензола
- b) хлорирование нитробензола
- c) сульфирование толуола
- d) алкилирование ацетанилида

35. Какой восстановитель применяется для получения из нитробензола фенилгидроксиламина?

- a) LiAlH_4
- b) NaBH_4
- c) $\text{Zn} + \text{HCl}$
- d) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} (\text{NH}_4\text{Cl})$

36. При действии какого реагента фенилгидроксиламин перегруппируется в

п-аминофенол?

- a) H_2CO_3
- b) NaOH
- c) H_2SO_4
- d) NaHCO_3

37. Сколько стадий при синтезе Мета-броманилина из бензола?

- a) одна
- b) три
- c) четыре
- d) две

38. Какой продукт образуется при восстановлении сульфидом аммония
Мета- динитробензола?

- a) Мета-фенилендиамин
- b) 2,4-динитроанилин
- c) Мета-нитроанилин
- d) 2,6-динитроанилин

Вопросы к экзамену

1. Типы химических реакций в органической химии.
2. Реакции восстановления органических соединений амальгамой натрия, литийалюминийгидридом, боргидридом натрия, иодистым водородом и др.
3. Восстановление нитросоединений в кислой среде. Промежуточные продукты восстановления.
4. Восстановление нитросоединений в щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления. Каталитическое восстановление.
5. Реакции окисления. Важнейшие окислители: перманганат калия, хромовый ангидрид, хромовая смесь, азотная кислота, надкислоты, пероксид водорода и др.
6. Нитрование ароматических реакций. Механизм нитрования в ядро и в боковую цепь. Промышленные продукты нитрования.
7. Сульфирование. Механизм и реакции сульфирования. Нитрующая смесь.
8. Реакция алкилирования. Ее механизм, значение этой реакции в органическом синтезе.
9. Реакция ацилирования по Фределю-Крафтсу. Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду.
10. Реакция галогенирования. Галогенирование в ароматическом ряду. Механизм этой реакции. Значение галогенсодержащих ароматических соединений в органическом синтезе.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов;
- допуск к выполнению лабораторных работ (20 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (30 баллов);
- тестирование (7 баллов);
- выполнение контрольной работы (с включением задач) – 8 баллов.

Промежуточный контроль (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Методы органического синтеза”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) Основная:

1. Основы современного органического синтеза : учеб. пособие / Смит, Вильям Артурович, А. Д. Дильман. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 750,[2] с. - (Химия). - Библиогр. в тексте . - Допущено УМО по клас. учеб. образованию. - ISBN 978-5-94774-941-0 : 506-00.
2. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза. Учебное пособие : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020101.65 - химия / В. А. Смит ; Смит В. А. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 746. - ISBN 978-5-9963-0807-1. Местонахождение: Российская государственная библиотека (РГБ) URL: http://нэб.рф/catalog/000199_000009_007487799/
3. Травень, Валерий Фёдорович. Органическая химия : учеб. для вузов: [по направлению "Хим. технология и биотехнология" и хим.-технол. направлениям подгот. дипломир. специалистов: в 2 т.]. Т.2 / Травень, Валерий Фёдорович. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. ; 25 см. - Библиогр.: с. 562-564. - Предм. указ.: с. 565-582. - Допущено МО РФ. - ISBN 5-94628-172-0 : 240-53 с.

б) Дополнительная:

1. Бартошевич Р. и др. Методы восстановления органических соединений. М.: Ин. Лит., 1960.
2. Бочков А.Ф. Органический синтез : Цели,методы,тактика,стратегия / А. Ф. Бочков, В. А. Смит ; Отв. ред.И.В.Торгов;АН СССР. - М, : Наука, 1987. - 303,[1]с. : илл. ; 20 см. - (Научн.-попул.лит.Сер."Наука и техн. прогресс").
3. Шпанов В.В., Володина В.С. Препаративная органическая химия. М-Л.:Химия, 1969.

9. Перечень ресурсов информационно — телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru.
2. [Url://www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).
3. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
4. Химический каталог: Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
5. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
6. XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
7. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. ЭБС [ibooks.ru](http://www.ibooks.ru) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>
9. ЭБС [book.ru](http://www.book.ru)[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/
10. ЭБС [iprbook.ru](http://www.iprbookshop.ru/31168.html) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Алкилирование и ацилирование	Теоретические обоснования важнейших механизмов этих реакций. Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе).
Электрофильное ароматическое замещение	Теоретическое обоснование. Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Выполнение домашнего задания
Реакции конденсации	Усвоить общие указания по методам работы и рекомендации по технике безопасности к каждой лабораторной работе.
Нитрование	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной

	литературе). Теоретические обоснования важнейших механизмов
Галогенирование	Решение задач и упражнений по определенным узловым темам.
Сульфирование	Теоретическое обоснование реакции. Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе).
Амины	Усвоить общие указания по методам работы и рекомендации по технике безопасности к каждой лабораторной работе.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы органического синтеза» используются следующие информационные технологии:

1. Программа для ЭВМ Microsoft Imagine Premium, 3 years, Renewal. Производитель: Microsoft Corporation Товарный знак: Майкрософт Корпорейшн (Microsoft®) Страна происхождения: Ирландия. Контракт №188-ОА, «21» ноября 2018 г.
2. Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г
3. ChemOffice Professional Academic Edition (приложение № 2 к Государственному контракту №26-ОА от «07» декабря 2009 г.)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий, которая укомплектована техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия по спецдисциплине «Методы органического синтеза» проводятся в лаборатории №41. Лаборатория №41 оснащена установками для синтеза органических соединений, имеется установка для синтеза с вакуумной перегонкой, установки для перегонки с водяным паром, роторный испаритель, рН-метр ЛП4-01, микроскопы, сушильные шкафы КС-65.