



Факультет	Естественных наук
Кафедра	Химии
Направление подготовки	04.04.01 Химия
Направленность (профиль)	Экспертиза биологически активных соединений
Реакционная способность органических соединений	Б1.Б.03

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА
на заседании
Ученого совета университета
протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Реакционная способность органических соединений»

Трудоемкость: 4 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очно-заочная

Год начала обучения: 2016

Заведующий кафедрой  Ю.М. Атрощенко

Декан ФЕН  И.В. Шахкельдян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
7.1. Основная литература	21
7.2. Дополнительная литература	21
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	24
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
12. Аннотация рабочей программы дисциплины	26
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	28
Разработчики.....	29

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	<p>Выпускник знает: основы современных теорий в области строения и реакционной способности органических соединений, кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</p> <p>Умеет: применять принципы и законы химии при анализе конкретных химических процессов и явлений, конструировать возможные пути синтеза органических соединений, определять их строение и реакционную способность</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: методами и средствами химической науки, способами ориентации в профессиональных источниках информации (научные журналы, Web-сайты, научные базы данных, образовательные порталы)</p>	в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП
способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3)	<p>Выпускник знает: правила техники безопасности и противопожарной безопасности в лабораторных условиях</p> <p>Умеет: проводить эксперименты в лабораторных условиях с соблюдением норм техники безопасности и противопожарной безопасности</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: приемами безопасного проведения экспериментов в лабораторных условиях</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП
владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2)	<p>Выпускник знает: основы современных теорий в области строения и реакционной способности биологически активных органических соединений, основы стереохимии</p> <p>Умеет: применять принципы и законы органической химии, конструировать возможные пути синтеза основных классов биологически активных органических соединений, определять их строение и реакционную способность,</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, приемами познавательной и</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

	аналитической деятельности в области теоретической и экспериментальной химии биологически активных органических соединений, методами обработки химической информации с привлечением программных средств	
готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3)	<p>Выпускник знает: теоретические основы современных физико-химических методов анализа биологически активных органических соединений</p> <p>Умеет: применять знания о современных инструментальных методах для проведения экспериментальных исследований по изучению состава и строения биологически активных органических соединений</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: навыками практической работы по исследованию строения и свойств биологически активных органических соединений</p>	<p>в соответствии и с учебным планом и планируемыми результатами и освоения ОПОП</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «Реакционная способность органических соединений» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами бакалавриата Направления 04.03.01 Химия дисциплин «Органическая химия», «Физическая химия».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями: о природе химической связи; о структуре и классификации органических соединений; о реакционной способности различных классов органических соединений; об основных механизмах органических реакций;
- умениями: использовать международную номенклатуру IUPAC в названиях химических соединений, органических реакций; применять наиболее существенные, теоретически обоснованные закономерности при решении практических задач и упражнений; использовать электронные представления в теории строения для понимания механизмов реакций;
- навыками и (или) опытом деятельности: навыками описания свойств и реакционной способности органических соединений в зависимости от их строения.

Дисциплина «Реакционная способность органических соединений» является базовой для дисциплин «Избранные главы химии гетероциклических соединений», «Строение и свойства биологически активных соединений», а также выполнения научно-исследовательской работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	4/144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	32
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	24

Реакционная способность органических соединений	Б1.Б.03
Самостоятельная работа студента (всего)	76
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	40
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	36
Экзамен	36
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Теория химического строения органических соединений. Основные механизмы органических реакций.	2	8		18
Тема 2. Количественные характеристики реакционной способности. Кинетический и термодинамический подходы.	2	8		18
Тема 3. Кулоновские взаимодействия между реакционными центрами как фактор, определяющий реакционную способность	2	8		18
Тема 4. Образование новых химических связей в ходе реакций как результат межмолекулярных орбитальных взаимодействий. Подход к интерпретации реакционной способности с позиций энергий локализации.	2	8		22
Экзамен			36	
ИТОГО 144 часа	8	24	36	76

Тема 1. Теория химического строения органических соединений. Основные механизмы органических реакций.

Основные положения и понятия теории химического строения. Типы химической связи в органических соединениях. Ионная и ковалентная связи. Зависимость свойств органических соединений от характера связей. Строение предельных, непредельных и ароматических соединений. Ароматичность и антиароматичность. Структурная изомерия и ее разновидности. Пространственная изомерия. Распределение электронной плотности в органических молекулах. Квантовомеханические основы теории строения. Понятие о резонансе (мезомерии, сопряжении). Кислотность и основность органических соединений. Бренстедовская и Льюисовская кислотность и основность. Принцип ЖМКО. Влияние строения на силу кислот и оснований. Зависимость кислотности - основности от среды. Классификация органических реакций. Понятие о механизме органической реакции. Методы изучения механизма: идентификация промежуточных продуктов, кинетические исследования, метод меченых атомов, спектроскопия, стереохимические критерии, квантово-химические расчеты поверхностей потенциальной энергии. Реакции радикального

замещения и присоединения. Механизмы реакций электрофильного присоединения к алкенам (реакции Ad_E). Общая схема механизма реакций электрофильного ароматического замещения (реакции S_EAr). Реакции нуклеофильного замещения (реакции S_N) и элиминирования (реакции E). Реакции нуклеофильного присоединения (реакции Ad_N).

Тема 2. Количественные характеристики реакционной способности. Кинетический и термодинамический подходы.

Кинетические кривые. Скорость химической реакции. Константы скорости химических реакций. Методы определения порядков химических реакций. Температурная зависимость констант скоростей реакций. Уравнение Аррениуса. Теория двойных столкновений. Теория активированного комплекса. Поверхности потенциальных энергий химических реакций. Простые и сложные реакции. Стадии, лимитирующие скорость реакции. Кинетический и термодинамический контроль органических реакций. Уравнение состояния Гиббса: свободная энергия, энтальпия и энтропия равновесной органической реакции.

Тема 3. Кулоновские взаимодействия между реакционными центрами как фактор, определяющий реакционную способность.

Взаимодействия и процессы в переходном состоянии химических реакций. Распределение электронной плотности в молекулах. Механизмы передачи эффектов заместителей на основе эмпирических данных. Уравнение Гамета. Дополнительные шкалы эффектов заместителей. Принцип линейности свободных энергий. Изокинетическое соотношение.

Тема 4. Образование новых химических связей в ходе реакций как результат межмолекулярных орбитальных взаимодействий. Подход к интерпретации реакционной способности с позиций энергий локализации.

Недостаточность рассмотрения проблем реакционной способности с позиций кулоновских взаимодействий. Образование новых химических связей между реагирующими молекулами как результат взаимодействия молекулярных орбиталей. Динамика трансформации орбиталей в ходе химических реакций. Метод граничных орбиталей. Влияние структурных факторов на потенциалы ионизации и сродство к электрону молекул. Взаимодействие граничных орбиталей в некоторых типичных реакциях. Сохранение орбитальной симметрии. Зарядный и орбитальный контроль реакции. Разрушение связей и барьер потенциальной энергии на пути реакции. Виды процессов локализации в химических превращениях. Положение переходного состояния на координате реакции и вклад энергий локализации в высоту активационного барьера превращения

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа по дисциплине имеет своей целью получение необходимых знаний и умений для подготовки к выполнению лабораторных работ при условии самостоятельной работы с литературой (основной и дополнительной) используя ресурсы НОБИ-центра университета, ЭБС, системы управления обучением MOODLE.

Тематика лабораторных работ, порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов соответствует приведенному в разделе 4 данного документа.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формирование компетенций «способность использовать и развивать теоретические

основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач» (ОПК-1), «способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях» (ОПК-3), «владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии» (ПК-2), «готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований» (ПК-3) осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Компетенция «способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач» (ОПК-1)		
Знания	основ современных теорий в области строения и реакционной способности органических соединений, кинетических и термодинамических закономерностей протекания химических реакций	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
Умения	применять принципы и законы химии при анализе конкретных химических процессов и явлений, конструировать возможные пути синтеза органических соединений, определять их строение и реакционную способность	
Навыки и (или) опыт деятельности	владения методами и средствами химической науки, способами ориентации в профессиональных источниках информации (научные журналы, Web-сайты, научные базы данных, образовательные порталы)	
Компетенция «способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях» (ОПК-3)		
Знания	правил техники безопасности и противопожарной безопасности в лабораторных условиях	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
Умения	проводить эксперименты в лабораторных условиях с соблюдением норм техники безопасности и противопожарной безопасности	
Навыки и (или) опыт деятельности	владения приемами безопасного проведения экспериментов в лабораторных условиях	
Компетенция «владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии» (ПК-2)		
Знания	основ современных теорий в области строения и реакционной способности биологически активных органических	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр

Реакционная способность органических соединений		Б1.Б.03
	соединений, основы стереохимии	набрал от 41 до 100 баллов.
Умения	применять принципы и законы органической химии, конструировать возможные пути синтеза основных классов биологически активных органических соединений, определять их строение и реакционную способность	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
Навыки и (или) опыт деятельности	самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, приемами познавательной и аналитической деятельности в области теоретической и экспериментальной химии биологически активных органических соединений, методами обработки химической информации с привлечением программных средств	
Компетенция «готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований» (ПК-3)		
Знания	теоретических основ современных физико-химических методов анализа биологически активных органических соединений	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов.
Умения	применять знания о современных инструментальных методах для проведения экспериментальных исследований по изучению состава и строения биологически активных органических соединений	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
Навыки и (или) опыт деятельности	практической работы по исследованию строения и свойств биологически активных органических соединений	

Критерии оценивания компетенций сформированы на основе балльно-рейтинговой системы (БРС) с помощью комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4 данного документа).

Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине оцениваются по системе на основе вышеизложенных критериев. При четырехбалльной системе преподавателями как правило, используются следующие показатели – сумма баллов БРС (см. пункт 6.4 данного документа), при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Оценка «отлично» выставляется если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов БРС находится в диапазоне значений 81–100. При этом студент на экзамене дает полный и правильный ответ на поставленный в процессе промежуточной аттестации теоретический вопрос, изложение материала произведено в логической последовательности, в самостоятельном (без наводящих вопросов) ответе обстоятельно раскрывает теоретические положения дисциплины, приводит аргументированные примеры, раскрывает пути реализации теоретических положений. В ответе могут быть допущены 1–2 неточности.

Оценка «хорошо» выставляется если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов БРС находится в диапазоне значений 61–80. При этом ответ студента

на теоретический вопрос, соответствующий указанным выше критериям для отметки «отлично», но отличается меньшей обстоятельностью и глубиной изложения программного материала дисциплины, ответ на теоретический вопрос содержит несущественные ошибки в изложении материала;

Оценка «удовлетворительно» выставляется если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов БРС находится в диапазоне значений 41–60. При этом студент на экзамене излагает программный материал по теоретическому вопросу в основном полно, но при этом допускает существенные ошибки, ответ носит репродуктивный характер, наблюдается нарушение логики изложения, студенту требуется помощь со стороны преподавателя путем наводящих вопросов и кратких разъяснений.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов БРС находится в диапазоне значений 0–40. При этом ответ студента на теоретический вопрос обнаруживает незнание или непонимание большей, или наиболее значимой части содержания учебного материала как по основным, так и по дополнительным вопросам преподавателя, допускаются существенные ошибки, которые студент не может исправить с помощью наводящих вопросов преподавателя, студент допускает грубое нарушение логики изложения.

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

Примерные темы рефератов:

1. Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Значение теории строения для развития органического синтеза.

2. Изомерия органических соединений. Структурная изомерия. Виды пространственной изомерии.

3. Классификация и номенклатура органических соединений.

4. Электронные представления в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекуле: индуктивный эффект и эффект поля (полярный эффект), эффект сопряжения (мезомерный эффект), стерические ограничения сопряжения. Резонанс и правила написания резонансных структур. Эффект сверхсопряжения и эффект обратного сверхсопряжения.

5. Основные понятия электронного и пространственного строения молекул. Химическая связь как проявление единого взаимодействия в молекуле.

6. Приближенные математические методы описания электронного строения молекул: метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО), метод валентных связей (ВС), теория резонанса и др.

7. Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность органических соединений. σ -Константы. Уравнение Гаммета, Брауна, Тафта. Стерические эффекты заместителей. Реакционная константа ρ .

8. Классификация органических реакций. Механизмы органических реакций и методы их установления. Электрофильные, нуклеофильные и радикальные реагенты.

9. Промежуточные частицы, переходное состояние и механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль. Орбитальный и зарядный контроль.

10. Интермедиаты в органических реакциях: радикалы, карбокатионы, карбанионы, карбены, нитрены, бензины. Номенклатура, способы генерирования, строение и устойчивость.

11. Реакции радикального замещения и присоединения.

12. Реакции электрофильного присоединения (реакции A_dE).

13. Реакции электрофильного ароматического замещения (реакции S_EAr).

14. Реакции нуклеофильного замещения (реакции S_N) и элиминирования (реакции E).

15. Реакции нуклеофильного присоединения (реакции A_dN).

16. Статистический подход в изучении электронного строения и реакционной способности молекул. Индексы реакционной способности - эффективный заряд, свободная валентность, энергия граничных МО. Молекулярные диаграммы.

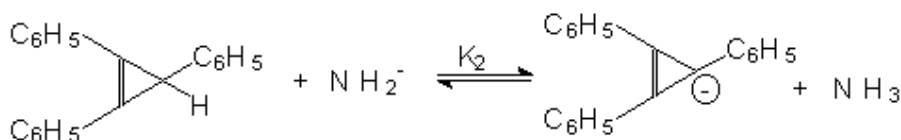
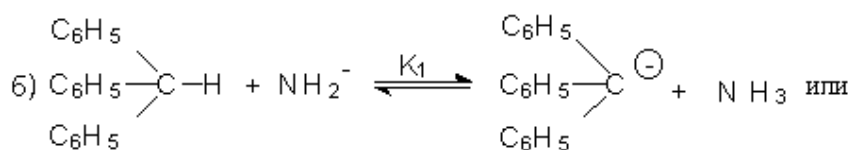
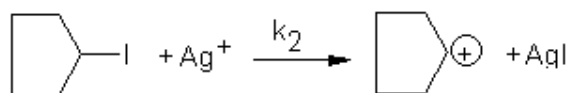
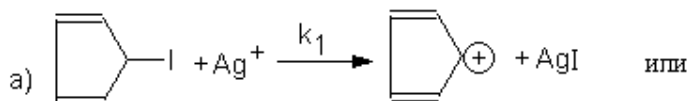
17. Динамический подход в изучении электронного строения и реакционной способности молекул. Учет строения реагента, субстрата, среды и их взаимного влияния; энергетический профиль реакции; энергетический барьер реакции, энергия активации, энергия переходного состояния, тепловой эффект реакции.

18. Гомогенный, гетерогенный, межфазный катализ.

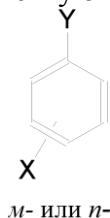
Примерные задания для самостоятельной работы:

1. Бромистый аллил и бромистый пропил имеют очень близкие температуры кипения (71,3 и 70,9°C). В то же время температура кипения бромистого винила (15,8°C) значительно ниже, чем температура кипения бромистого этила (38,4°C). Чем это объясняется? Что можно сказать о температуре кипения бромацетилен?

2. Предскажите, для какого из соединений реакция должна быть более быстрой (k) или более завершённой (K). Дайте обоснование ваших предсказаний:



3. Исходя из электронного характера заместителя подскажите, какому положению бензольного кольца (по отношению к реакционному центру) σ -константы Гаммета: соответствуют значения



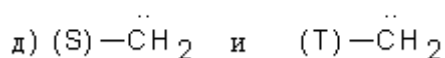
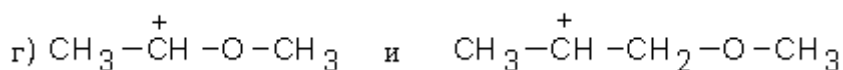
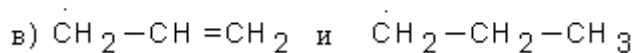
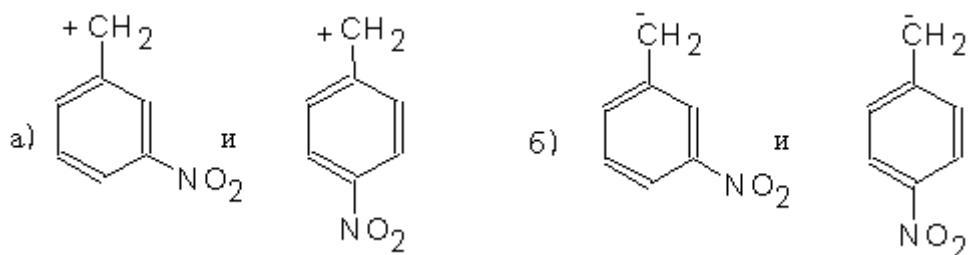
а) $-\text{CF}_3$: +0,53 и +0,46

б) $-\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$: +0,36 и +0,47

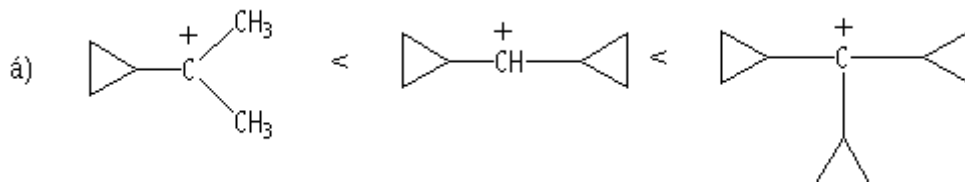
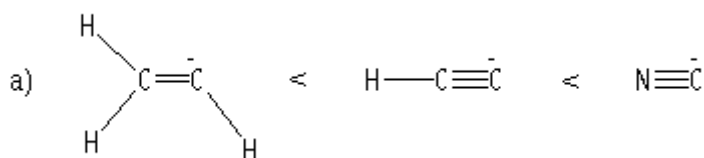
в) $-\text{CH}_3$: -0,14 и -0,06

г) $-\text{OCH}_3$: +0,10 и -0,28

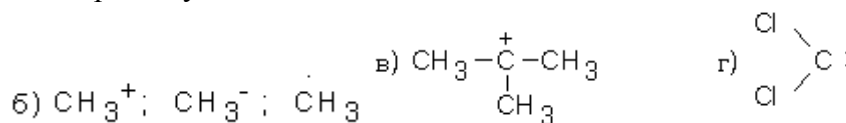
4. Укажите, какая частица в представленных ниже парах является более устойчивой:



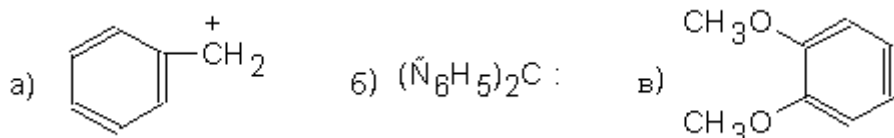
5. Объясните повышение устойчивости карбанионов и карбокатионов в следующих рядах:



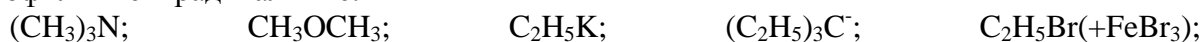
6. Предложите наиболее приемлемые с Вашей точки зрения способы получения следующих промежуточных частиц:

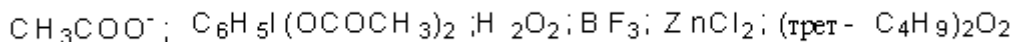
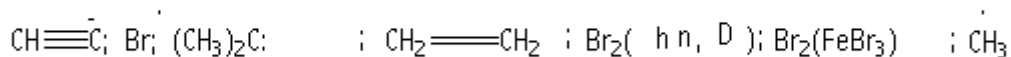


7. Предложите химические методы идентификации следующих промежуточных частиц:



8. Среди нижеперечисленных групп реагентов укажите нуклеофильные, электрофильные и радикальные:

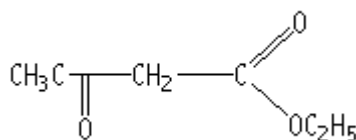




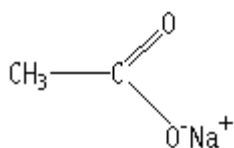
9. Каждое из приведенных ниже веществ является нуклеофилом либо способно давать нуклеофильный реагент. Объясните причины таких свойств:

- а) нитрит натрия;
- б) метилацетилен $\text{CH}_3\text{CH}\equiv\text{C}$
- в) алюмогидрид лития LiAlH_4

г) ацетоуксусный эфир



д) ацетат натрия

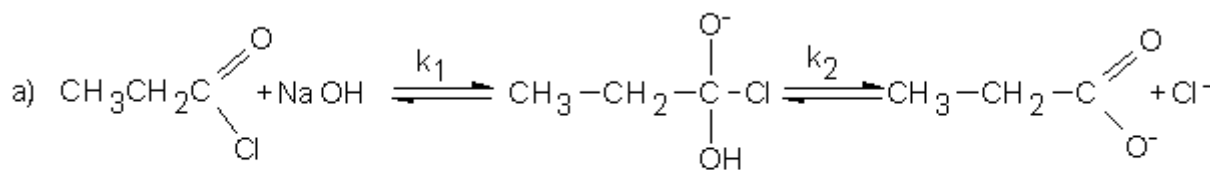


- е) триметиламин $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
- ж) азид натрия NaN_3
- з) фенолят натрия $\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}$
- и) перекись натрия NaO_2
- к) гидразин NH_2NH_2

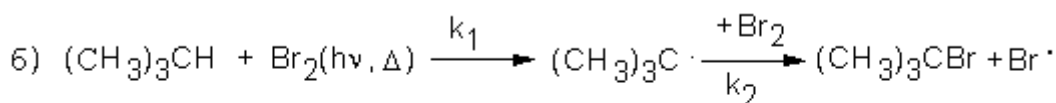
10. Какой из алкенов в каждой паре будет более активным в реакции с простейшим электрофилом?

- а) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ и $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$
- в) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ и $\text{CH}_2=\text{CHBr}$
- г) $\text{CH}_2=\text{CF}_2$ и $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCl}$
- д) $\text{CH}_3\text{CBr}=\text{CH}_2$ и $\text{CH}_2\text{BrCH}=\text{CH}_2$
- е) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHOCH}_3$ и $\text{HOCH}_2\text{CH}=\text{CHN}(\text{CH}_3)_2$

11. К какому типу относятся ниже приведенные реакции?



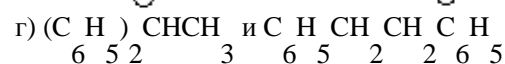
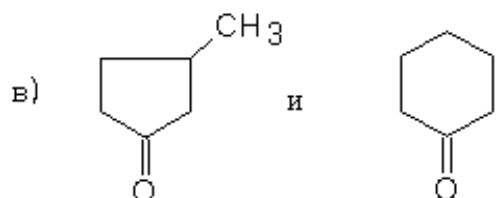
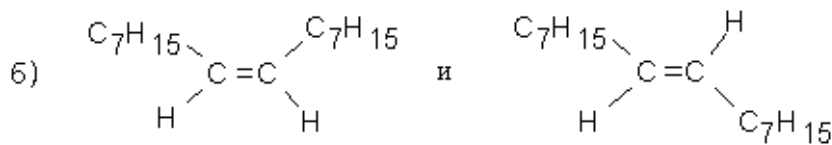
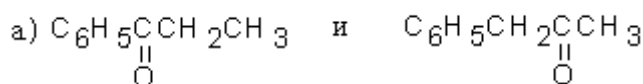
$$k_1 \gg k_2 \quad \Delta H = +Q \text{ кДж}$$



$$k_1 \ll k_2 \quad \Delta H = +Q \text{ кДж}$$

Изобразите энергетические профили указанных превращений.

12. Предложите способы, с помощью которых можно различить спектроскопическими методами следующие пары соединений:

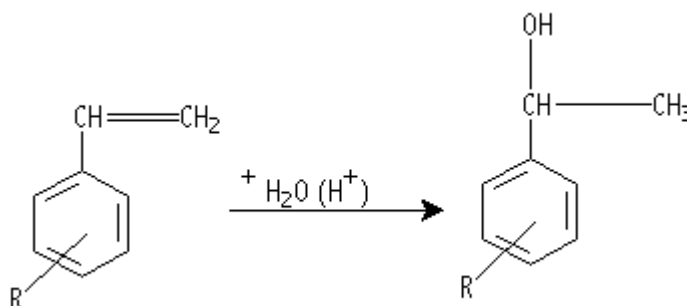


13. Для реакции $R-Cl + OH^- = R-OH + Cl^-$ кинетические уравнения часто имеют вид $k=[RCl]$ или $k=[RCl][OH^-]$.

Объясните различия между этими выражениями и укажите, для какого R будет справедливо первое уравнение, а для какого - второе?

14. Ниже приведены константы скорости псевдопервого порядка для катализируемой кислотами гидратации замещенных стиролов

R	K
p-CH ₃ O	488000
p-CH ₃	16400
H	811
p-Cl	318



Постройте график зависимости этих данных от σ и σ^+ и определите ρ и ρ^+ . Объясните смысл полученных данных. Сделайте вывод о механизме реакции гидратации замещенных стиролов.

15. Какая из кислот муравьиная (HCOOH) или уксусная (CH₃COOH) - лучше диссоциирует в воде и почему? Как влияет природа растворителя на силу этих кислот?

16. Расположите в порядке возрастания констант диссоциации следующие кислоты: цианоуксусную, α -цианопропионовую, β -цианопропионовую. Будут ли эти кислоты сильнее уксусной?

17. Учитывая форму и пространственную направленность орбиталей атома углерода, графически изобразите схему электронного строения σ - и π -связей в молекуле пропена.

18. Определите вид сопряжения в молекуле простейшего непредельного альдегида – пропеналя – акролеина - и схематически изобразите перекрывание *p*-орбиталей в сопряженной системе.

19. Многие природные соединения, используемые в фармации, являются производными фенантрена. Определите, является ли фенантрен ароматическим соединением.

20. Учитывая форму и пространственную направленность орбиталей атомов в молекуле, изобразите схему электронного строения σ - и π -связей в бутадиене-1,3.

21. Учитывая форму и пространственную направленность орбиталей атомов углерода и кислорода, изобразите графически электронное строение фурана. Сколько электронов образуют сопряженную π -систему?

22. Покажите графически, как распределена электронная плотность в молекуле кротоновой ((E)-бутен-2-вой) кислоты. Укажите виды сопряжения и сравните электроотрицательность атомов в сопряженном фрагменте.

23. Укажите вид и знак электронных эффектов алкильных групп в следующих ионах: $(C_2H_5)_2NH_2^+$, $C_2H_5O^+$, $(CH_3)_2O^+H$, $CH_3O^+H_2$, $CH_3CH_2CH_2^+$, $CH_3CH_2CH_2^+$.

24. Как различаются по электронной плотности бензольные кольца в молекулах тирозина [2-амино-3-(*n*-гидроксифенил)пропановой кислоты] и фенилаланина (2-амино-3-фенилпропановой кислоты)?

25. Проявляют ли одинаковые функциональные группы одни и те же электронные эффекты в молекулах 2-аминоэтансульфоновой кислоты (таурина) и *n*-аминобензолсульфоновой (сульфаниловой) кислоты?

26. Расположите в ряд по увеличению электронной плотности в бензольном кольце следующие соединения: фенол, 4-гидрокси-3- нитробензолсульфоновая кислота, бензол.

27. Какой из диеновых фрагментов в молекулах – пентадиена-1,3 или сорбиновой кислоты $CH_3-CH=CH-CH=CH-COOH$ – имеет большую электронную плотность?

28. Изобразите строение предложенных ниже соединений в виде набора резонансных структур. Покажите при помощи кривых стрелок, как можно преобразить одни предельные структуры в другие: *n*- $NO_2C_6H_4F$; *m*- $H_2C=C-C_6H_4F$.

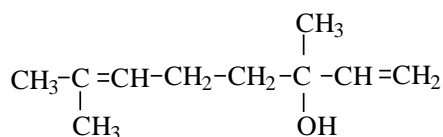
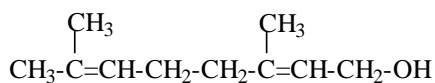
29. Определите виды гибридизации атомов углерода в молекуле пентен-3-ина-1 и расположите атомы в ряд по уменьшению электроотрицательности.

30. Отметьте каждый алкен соответствующим значением теплоты сгорания: 1264,9; 1113,4; 1111,4; 1108,6; 1107,1 – 1-гептен(1), 2,4-диметил-1-пентен(2), 2,4-диметил-2-пентен(3), 4,4-диметил-2-пентен(4); 2,4,4-триметил-2-пентен (5).

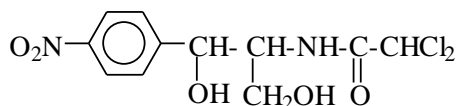
31. Определите, какие виды стереоизомерии (энантиомерия, σ -диастереомерия, π -диастереомерия) характерны для следующих соединений:

а) гераниол

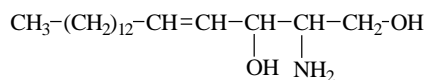
б) линалоол



в) левомицетин

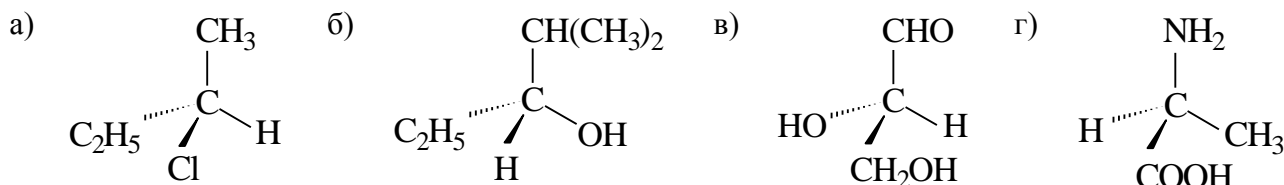


г) сфингозин

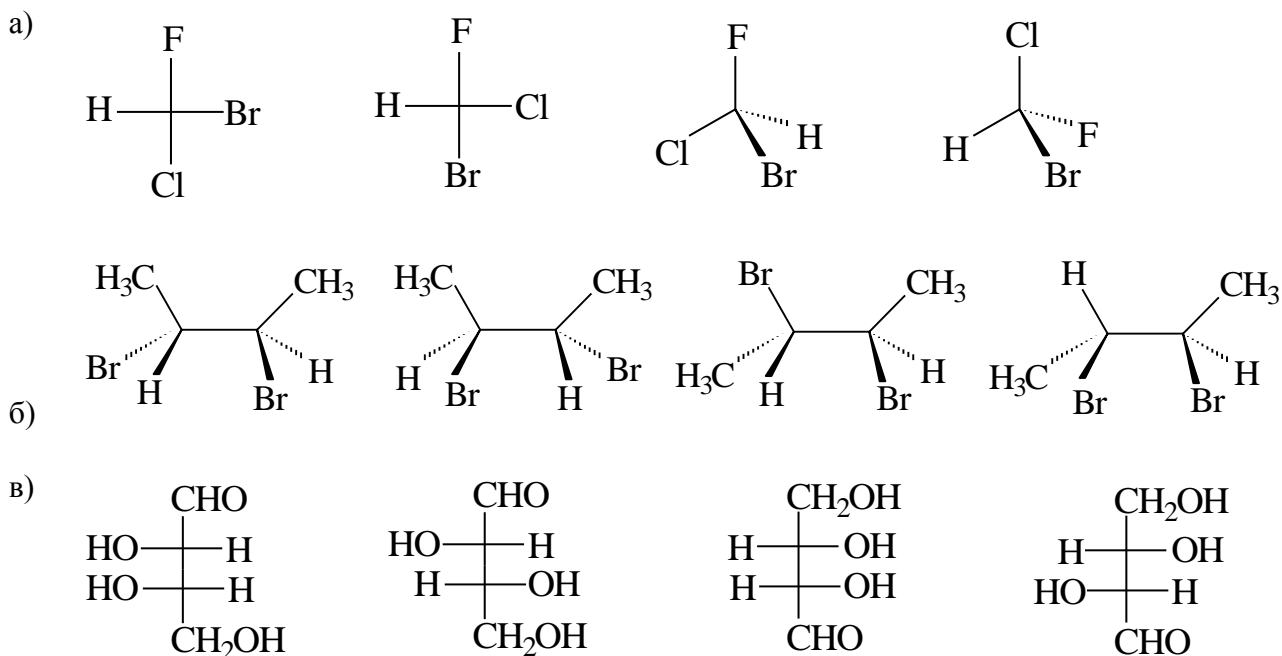


Какое число стереоизомеров возможно для каждой структуры?

32. Сформулируйте правила построения и преобразования проекционных формул Фишера для энантиомеров. Приведите стандартные проекции Фишера для следующих структур и обозначьте относительную конфигурацию хиральных центров, используя D,L-номенклатуру:



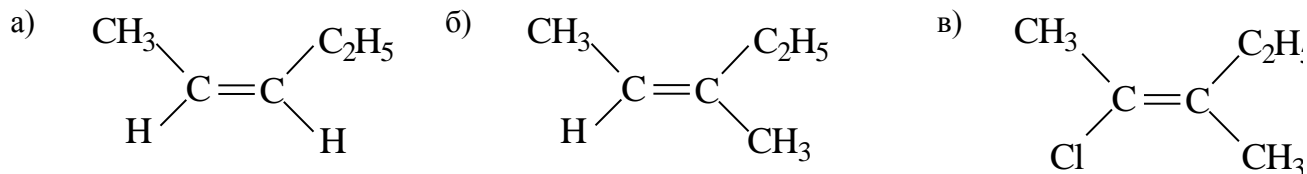
33. Установите, какие из следующих структур являются по отношению друг к другу идентичными, энантиомерами или диастереомерами (по конфигурации):



34. Нарисуйте пространственные формулы и проекции Фишера для следующих соединений: а) (R)-2-хлорбутана; б) (S)-3-гексанола; в) (S)-1,2-дибромпропана; г) (R)-2,3-диметилпентана; д) (S)-2-хлор-2-бромбутана. На примере этих соединений сравните возможности R, S- и D, L-номенклатур.

35. Сравните хиральные центры в молекулах: 3-бром-2-бутанола и 2,3-бутандиола. Сколько стереоизомеров имеет каждое соединение? Приведите проекционные формулы и формулы Ньюмена всех изомеров. Дайте определение следующим понятиям: а) *мезо*-форма, б) *трео*-форма, в) *эритро*-форма. Назовите все стереоизомеры по R,S-номенклатуре.

36. Обозначьте конфигурацию следующих соединений по Z,E-номенклатуре:



37. Бомбикол - феромон тутового шелкопряда - представляет собой E-10-Z-12-гексадекадиенол-1. Приведите его структурную формулу.

Примеры тестовых заданий

1. Расположите следующие кислоты – бромуксусная, йодуксусная, хлоруксусная, фтруксусная и γ -хлормасляная - в порядке убывания значений индуктивного эффекта:

- а) $\text{CH}_2\text{Cl COOH} > \text{CH}_2\text{I COOH} > \text{CH}_2\text{F COOH} > \text{CH}_2\text{Cl} (\text{CH}_2)_2 \text{COOH} > \text{CH}_2\text{Br COOH}$;
 б) $\text{CH}_2\text{Cl} (\text{CH}_2)_2 \text{COOH} > \text{CH}_2\text{I COOH} > \text{CH}_2\text{Br COOH} > \text{CH}_2\text{Cl COOH} > \text{CH}_2\text{F COOH}$;
 в) $\text{CH}_2\text{F COOH} > \text{CH}_2\text{Cl COOH} > \text{CH}_2\text{Cl} (\text{CH}_2)_2 \text{COOH} > \text{CH}_2\text{Br COOH} > \text{CH}_2\text{I COOH}$;
 г) $\text{CH}_2\text{F COOH} > \text{CH}_2\text{Cl COOH} > \text{CH}_2\text{Br COOH} > \text{CH}_2\text{I COOH} > \text{CH}_2\text{Cl} (\text{CH}_2)_2 \text{COOH}$;
 д) $\text{CH}_2\text{Cl} (\text{CH}_2)_2 \text{COOH} > \text{CH}_2\text{F COOH} > \text{CH}_2\text{Cl COOH} > \text{CH}_2\text{Br COOH} > \text{CH}_2\text{I COOH}$.

2. Какой из приведенных галоидалканов наиболее трудно гидролизуется под действием гидроксида натрия?

- а) CH_2Cl_2
 б) CHCl_3
 в) CH_3Cl
 г) CH_3Br
 д) CCl_4^*

3. Укажите наиболее реакционноспособное соединение в реакциях A_N :

- а) ацетальдегид
 б) ацетон
 в) формальдегид*
 г) метилэтилкетон
 д) бутаналь

4. Для каких спиртов можно ожидать наибольшей скорости в реакции этерификации кислотами?

- а) первичных*
 б) вторичных
 в) третичных
 г) для всех одинакова

5. Какое соединение наиболее реакционноспособно в реакции с аммиаком при получении ацетамида?

- а) уксусная кислота
 б) этилацетат
 в) хлористый ацетил*
 г) уксусный ангидрид
 д) все одинаковы

6. Даны константы ионизации (K_{a1} и K_{a2}) щавелевой, малоновой и янтарной кислот в произвольном порядке. Выберите значение K_{a1} для щавелевой кислоты.

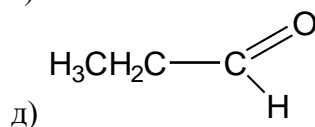
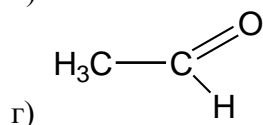
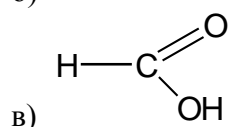
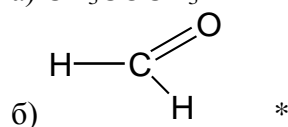
- а) $2,03 \cdot 10^{-6}$
 б) $6,89 \cdot 10^{-5}$
 в) $5,90 \cdot 10^{-2}$ *
 г) $1,49 \cdot 10^{-3}$
 д) $6,40 \cdot 10^{-5}$
 е) $2,47 \cdot 10^{-6}$

7. Какие катионы в реакциях A_E наиболее устойчивы?

- а) первичные
 б) вторичные
 в) третичные*
 г) все одинаковы

8. Какое из оксосоединений наиболее активно в реакциях альдольной конденсации с другими карбонильными реагентами?

а) CH_3COCH_3



9. Наиболее реакционноспособное соединение в реакциях S_E :

- а) бензол;
 б) дифенил;
 в) анилин;
 г) бензидин

10. Наиболее кислыми свойствами обладает:

- а) толуол;
 б) трифенилметан;
 в) дифенилметан;

г) п-ксилол

11. Под контролем какого фактора осуществляется *альфа*-сульфирование нафталина:

- а) термодинамического;
- б) кинетического;
- в) стерического

12. Выберите соединение, обладающее наиболее кислыми свойствами:

- а) фенол;
- б) крезол;
- в) 1-нафтол;
- г) метанол

13. Основные и нуклеофильные свойства аминов обусловлены:

- а) низкой электроотрицательностью атома N
- б) наличием p-электронов
- в) влиянием алкильных радикалов
- г) подвижностью атомов H

14. Выберите ряд соединений с возрастающими основными свойствами:

- а) NH_3 CH_3NH_2 CH_3CHNH_3 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
- б) CH_3NH_2 NH_3 CH_3CHNH_3 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
- в) NH_3 CH_3NH_2 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ CH_3CHNH_3
- г) NH_3 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ CH_3NH_2 CH_3CHNH_3

15. Расположите соединения в порядке увеличения реакционной способности в реакциях электрофильного замещения

- а) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$,
- б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NO}_2$
- в) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NO}_2$
- г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

16. Какая из сульфокислот является наиболее сильной

- а) п-толуолсульфокислота
- б) п-нитробензолсульфокислота
- в) бензолсульфокислота

17. Какое из соединений будет наиболее активно в реакции нитрования

- а) толуол
- б) о-ксилол
- в) м-ксилол
- г) бензол

18. В реакцию диазотирования вступают

- а) вторичные ароматические амины
- б) первичные ароматические амины
- в) третичные ароматические амины
- г) нитроарены

19. Расположите арендиазониевые соли в ряд по увеличению активности в реакции азосочетания

- а) бензолдиазоний хлорид
- б) п-метоксибензолдиазоний хлорид
- в) п-нитробензолдиазоний хлорид
- г) 2,4-динитробензолдиазоний хлорид

20. Расположите в ряд по уменьшению реакционной способности в реакциях присоединения следующие соединения:

- а) пропен
- б) бутадиен-1,3
- в) пропеновая кислота
- г) бутен-1

21. Склонность к термическому декарбоксилированию наиболее характерна для:

- а) предельных кислот
- б) α,β -ненасыщенных кислот
- в) β,γ -ненасыщенных кислот
- г) γ,δ -ненасыщенных кислот

22. Какое из соединений образует наиболее устойчивую енольную форму:

- а) ацетон
- б) 2-оксобутановая кислота
- в) ацетоуксусный эфир
- г) бутанон

23. По какому механизму протекает взаимодействие натрийацетоуксусного эфира с бромистым этилом:

- а) S_R
- б) A_R
- в) S_N^1
- г) S_N^2

24. Расположите в ряд по уменьшению реакционной способности в реакциях присоединения следующие карбонильные соединения:

- а) пропаналь
- б) бутанон
- в) метаналь
- г) бутаналь

25. Основной причиной высокой селективности α -галогенирования карбонильных соединений является:

- а) природа галогена
- б) образование на одной из стадий енола
- в) образование на одной из стадий устойчивого карбокатиона
- г) строение карбонильного соединения

Список экзаменационных вопросов:

1. Основные положения и понятия теории химического строения. Типы химической связи в органических соединениях. Ионная и ковалентная связи. Зависимость свойств органических соединений от характера связей.
2. Строение предельных, непредельных и ароматических соединений. Ароматичность и антиароматичность.

3. Структурная изомерия и ее разновидности. Пространственная изомерия.
4. Распределение электронной плотности в органических молекулах. Квантовомеханические основы теории строения. Понятие о резонансе (мезомерии, сопряжении).
5. Кислотность и основность органических соединений. Бренстедовская и Льюисовская кислотность и основность. Принцип ЖМКО. Влияние строения на силу кислот и оснований. Зависимость кислотности - основности от среды.
6. Классификация органических реакций. Понятие о механизме органической реакции. Методы изучения механизма: идентификация промежуточных продуктов, кинетические исследования, метод меченых атомов, спектроскопия, стереохимические критерии, квантово-химические расчеты поверхностей потенциальной энергии.
7. Реакции радикального замещения и присоединения.
8. Механизмы реакций электрофильного присоединения к алкенам (реакции Ad_E).
9. Общая схема механизма реакций электрофильного ароматического замещения (реакции S_{EAr}).
10. Реакции нуклеофильного замещения (реакции S_N) и элиминирования (реакции E).
11. Реакции нуклеофильного присоединения (реакции Ad_N).
12. Кинетические кривые. Скорость химической реакции. Константы скорости химических реакций. Методы определения порядков химических реакций.
13. Температурная зависимость констант скоростей реакций. Уравнение Аррениуса.
14. Теория двойных столкновений.
15. Теория активированного комплекса.
16. Поверхности потенциальных энергий химических реакций.
17. Простые и сложные реакции. Стадии, лимитирующие скорость реакции.
18. Кинетический и термодинамический контроль органических реакций. Уравнение состояния Гиббса: свободная энергия, энтальпия и энтропия равновесной органической реакции.
19. Взаимодействия и процессы в переходном состоянии химических реакций.
20. Распределение электронной плотности в молекулах.
21. Механизмы передачи эффектов заместителей на основе эмпирических данных. Уравнение Гамета. Дополнительные шкалы эффектов заместителей. Принцип линейности свободных энергий. Изокинетическое соотношение.
22. Образование новых химических связей между реагирующими молекулами как результат взаимодействия молекулярных орбиталей. Динамика трансформации орбиталей в ходе химических реакций. Метод граничных орбиталей.
23. Влияние структурных факторов на потенциалы ионизации и сродство к электрону молекул.
24. Сохранение орбитальной симметрии. Зарядный и орбитальный контроль реакции.
25. Разрушение связей и барьер потенциальной энергии на пути реакции. Виды процессов локализации в химических превращениях. Положение переходного состояния на координате реакции и вклад энергий локализации в высоту активационного барьера превращения

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По дисциплине «Реакционная способность органических соединений» используется комплекс учебно-методических материалов в электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости и

полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам дисциплины.

По дисциплине разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном и печатном виде), краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, контрольные работы.

Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе), выполнения практических заданий и процесса защиты лабораторной работы. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой лабораторной работы.

Результаты оценивания сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций фиксируются в БРС дисциплины, итоговый показатель заносится в зачетно-экзаменационную ведомость дисциплины.

Корреляция между 100-балльной системой оценивания БРС и оценкой (отметкой) на промежуточной аттестации

БРС	Оценка (отметка) на промежуточной аттестации
81–100	«отлично»
61–80	«хорошо»
41–60	«удовлетворительно»
0–40	«неудовлетворительно»

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Галочкин, А. И. Органическая химия [Текст]: учебное пособие. В 4 книгах / А. И. Галочкин, И. В. Ананьина. Кн.3. - М : Дрофа, 2010. - 432 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Березин, Б. Д. Курс современной органической химии [Текст]: учебное пособие для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин, 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 768 с.

2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4037>.

3. Травень, В.Ф. Органическая химия [Текст]: В 2 томах / В.Ф. Травень. Т.1. - [Б. м.]: Академкнига, 2006. - 727 с.

4. Травень, В.Ф. Органическая химия [Текст]: В 2 томах / В.Ф. Травень. Т.2. - [Б. м.]: Академкнига, 2006. - 582 с.

5. Основы органической химии [Текст]: учебник для студентов химических и биологических специальностей педагогических вузов: В 3 частях / И. В. Шахкельдян, Ю. М.

Атрощенко, А. В. Иванов, И. Е. Якунина. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Ч. 1. - 2012. - 319 с.

6. Основы органической химии [Текст]: учебник для студентов химических и биологических специальностей педагогических вузов: В 3 частях / И. В. Шахкельдян, Ю. М. Атрощенко, А. В. Иванов, И. Е. Якунина. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Ч. 2. - 2012. - 270 с.

7. Основы органической химии [Текст]: учебник для студентов химических и биологических специальностей педагогических вузов: В 3 частях / И. В. Шахкельдян, Ю. М. Атрощенко, А. В. Иванов, И. Е. Якунина. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Ч. 3. - 2012. - 268 с.

8. Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии [Текст]: учеб. пособ. для студ. вузов / И. И. Грандберг. - [Б. м.]: Дрофа, 2001. - 352 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>. – Загл. с экрана.

2. Университетская библиотека Он-лайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Ibooks.ru (“Айбукс”). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>. - Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eLibrary.ru>. – Загл. с экрана.

5. SCIENCE ONLINE [Полнотекстовый мультидисциплинарный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>. - Загл. с экрана.

6. Естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>. - Загл. с экрана.

7. Библиотека химического факультета МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library>. - Загл. с экрана.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного изучения дисциплины предлагается использовать разработанный комплекс учебно-методических материалов, включающих:

- курс лекций в виде презентаций;
- задания для самостоятельной работы студентов;
- комплекс текущих тестовых заданий и контрольных работ в электронном и печатном виде для контроля знаний по предмету на лабораторных занятиях и КСРС.

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине, которую следует получить на сайте университета в сети интернет в системе «Электронное обучение» (MOODLE – модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) и использовать для подготовки к лабораторным занятиям. Студенту необходимо вести конспекты, в которых необходимо отражать основные понятия, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к лабораторным занятиям, студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, подготовиться к выполнению лабораторной работы, оформить лабораторный журнал по разработанной схеме, выполнить задания для самостоятельной работы.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tspu.ru>.

комплект лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.
3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.
4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н.Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины «Реакционная способность органических соединений» у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);
- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести

знания:

основ современных теорий в области строения и реакционной способности органических соединений, кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций (ОПК-1);

правил техники безопасности и противопожарной безопасности в лабораторных условиях (ОПК-3);

основ современных теорий в области строения и реакционной способности биологически активных органических соединений, основ стереохимии (ПК-2);

теоретических основ современных физико-химических методов анализа биологически активных органических соединений (ПК-3);

умения:

применять принципы и законы химии при анализе конкретных химических процессов и явлений, конструировать возможные пути синтеза органических соединений, определять их строение и реакционную способность (ОПК-1);

проводить эксперименты в лабораторных условиях с соблюдением норм техники безопасности и противопожарной безопасности (ОПК-3);

применять принципы и законы органической химии, конструировать возможные пути синтеза основных классов биологически активных органических соединений, определять их строение и реакционную способность (ПК-2);

применять знания о современных инструментальных методах для проведения экспериментальных исследований по изучению состава и строения биологически активных органических соединений (ПК-3);

навыки:

владения методами и средствами химической науки, способами ориентации в профессиональных источниках информации (научные журналы, Web-сайты, научные базы данных, образовательные порталы) (ОПК-1);

владения приемами безопасного проведения экспериментов в лабораторных условиях (ОПК-3);

самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, приемами познавательной и аналитической деятельности в области теоретической и экспериментальной химии биологически активных органических соединений, методами обработки химической информации с привлечением программных средств (ПК-2);

практической работы по исследованию строения и свойств биологически активных органических соединений (ПК-3).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Реакционная способность органических соединений» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины

базируется на освоении студентами бакалавриата Направления 04.03.01 Химия дисциплин «Органическая химия», «Физическая химия».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями: о природе химической связи; о структуре и классификации органических соединений; о реакционной способности различных классов органических соединений; об основных механизмах органических реакций;
- умениями: использовать международную номенклатуру IUPAC в названиях химических соединений, органических реакций; применять наиболее существенные, теоретически обоснованные закономерности при решении практических задач и упражнений; использовать электронные представления в теории строения для понимания механизмов реакций;
- навыками и (или) опытом деятельности: навыками описания свойств и реакционной способности органических соединений в зависимости от их строения.

Дисциплина «Реакционная способность органических соединений» является базовой для изучения дисциплин «Избранные главы химии гетероциклических соединений», «Строение и свойства биологически активных соединений», а также выполнения научно-исследовательской работы.

3. Объем дисциплины 4 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: доктор химических наук, профессор Атрощенко Ю.М., доктор химических наук, профессор Шахкельдян И.В.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2016-2017 учебный год

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Атрощенко Юрий Михайлович	Доктор химических наук	Профессор	Заведующий кафедрой
Шахкельдян Ирина Владимировна	Доктор химических наук	Профессор	Профессор кафедры химии