

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Реакционная способность органических соединений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Медицинская и фармацевтическая химия

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	8											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам								5				5
Лекции								36				36
Лабораторные								-				-
Практические								36				36
Контактная работа								72				72
Сам. работа								72				72
Контроль								36				36
Итого								180				180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 7 от 12 февраля 2018 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до 12 февраля 2022 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Г.И. Остапенко
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.02.02 Реакционная способность органических соединений
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование системных знаний об основных подходах к изучению реакционной способности органических соединений, с применением современного теоретического аппарата.

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания методов и навыки количественной оценки реакционной способности.
2. Ознакомить студентов с основными группами реакционноспособных интермедиатов органических реакций и их свойствами.
3. Сформировать у студентов знания об основных видах орбитальных взаимодействий в согласованных и многостадийных процессах.
4. Научить студентов использовать современное компьютерное моделирование для изучения реакционной способности органических реакций.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия», «Механизмы органических реакций», «Химия элементоорганических соединений», «Химия гетероциклических соединений».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Методология современного органического синтеза», «Ретросинтетический анализ», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
--	---------------------------------

<p>способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные классы реакционноспособных интермедиатов; – основные теоретические положения органической химии; – электронные эффекты, возникающие в молекулах органических соединений;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать современные методы количественной оценки реакционной способности;
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами количественной оценки реакционной способности и компьютерного моделирования.
<p>владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы, используемые для исследования органических реакций; – физические и химические свойства основных интермедиатов органических реакций.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить количественные модели, описывающие реакционную способность органических соединений.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретическим аппаратом для прогнозирования реакционной способности органических соединений в целенаправленном органическом синтезе.
<p>способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные теоретические подходы к количественному и качественному описанию реакционной способности органических соединений; – основы использования специализированного программного обеспечения для осуществления конформационного анализа и для получения квантово-химических дескрипторов реакционной способности.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать результаты конформационного анализа; – интерпретировать результаты квантово-химических расчётов.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами конформационного анализа; – методами квантовой химии для получения квантово-химических дескрипторов реакционной

	способности.
--	--------------

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Теоретические основы реакционной способности	Количественные характеристики реакционной способности
	Реакционная способность, как результат кулоновских взаимодействий между реакционными центрами
	Образование новых химических связей в ходе реакций как результат межмолекулярных орбитальных взаимодействий
	Подход к интерпретации реакционной способности с позиций энергий локализации
	Роль среды в элементарном акте химической реакции
	Дескрипторы реакционной способности органических соединений
2. Реакционная способность высокореакционноспособных частиц	Реакционная способность радикалов
	Реакционная способность карбенов, нитренов, a,b-диполей
	Реакционная способность карбокатионов
	Реакционная способность карбоанионов
3. Реакционная способность органических соединений	Конформационный анализ и реакционная способность.
	Реакционная способность циклических и ациклических алканов, алкенов, алкинов
	Реакционная способность циклических и ациклических диенов, кумуленов и полисопряженных соединений неароматического характера
	Реакционная способность ароматических соединений
	Реакционная способность карбонильных соединений

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Реакционная способность органических соединений

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 8

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Теоретические основы реакцион- ной способности	Количественные ха- рактеристики реакци- онной способности	4	-	4		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практиче- скому занятию. Решение задач. Изучение дополнитель- ной литературы по теме, в том числе ознакомле- ние с оригинальными работами. Подготовка к контроль- ной работе.	Мультимедийная аудитория	1-5	
	Реакционная способ- ность, как результат кулоновских взаимо- действий между реак- ционными центрами	4	-	4		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практиче- скому занятию. Решение задач. Изучение дополнитель- ной литературы по теме, в том числе ознакомле- ние с оригинальными работами. Подготовка к контроль- ной работе.	Мультимедийная аудитория	1-5	
	Образование новых химических связей в ходе реакций как ре- зультат межмолеку- лярных орбитальных взаимодействий	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практиче- скому занятию. Решение задач. Изучение дополнитель- ной литературы по теме, в том числе ознакомле- ние с оригинальными работами. Подготовка к контроль- ной работе.	Мультимедийная аудитория	1-5	
	Подход к интерпрета- ции реакционной спо- собности с позиций энергий локализации	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного	4	Подготовка к практиче- скому занятию. Решение задач. Изучение дополнитель-	Мультимедийная аудитория	1-5	

						обучения		ной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.			
	Роль среды в элементарном акте химической реакции	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	6	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория		1-5
	Дескрипторы реакционной способности органических соединений	4	-	4		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	6	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория	Контрольная работа	1-5
Реакционная способность высоко-реакционноспособных частиц	Реакционная способность радикалов	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория		1-5
	Реакционная способность карбенов, нитренов, a,b-диполей	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория		1-5
	Реакционная способность карбокатионов	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием	6	Подготовка к практическому занятию. Решение задач.	Мультимедийная аудитория		1-5

						технологий традиционного обучения		Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.			
	Реакционная способность карбоанионов	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	6	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория	Контрольная работа	1-5
Реакционная способность органических соединений	Конформационный анализ и реакционная способность.	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория		1-5, 7
	Реакционная способность циклических и ациклических алканов, алкенов, алкинов	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория		1-5, 7
	Реакционная способность циклических и ациклических диенов, кумуллинов и полисопряженных соединений неароматического характера	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория		1-5, 7
	Реакционная способность ароматических	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие	4	Подготовка к практическому занятию.	Мультимедийная аудитория		1-5, 7

	соединений					проводится с использованием технологий традиционного обучения		Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.			
	Реакционная способность карбонильных соединений	2	-	2		Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения	4	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Изучение дополнительной литературы по теме, в том числе ознакомление с оригинальными работами. Подготовка к контрольной работе.	Мультимедийная аудитория	Контрольная работа	1-5, 7
	Подготовка к экзамену						36				
Итого:		36	-	36	-		108				
		72									
		180									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Контрольная работа	К первой контрольной работе в семестре допускаются все студенты. К последующей контрольной работе, студент допускается только при условии выполнения им предыдущей контрольной работы.	Каждая контрольная работа состоит из 4-8 заданий. Каждое задание оценивается в 4 балла. Контрольная работа считается успешно выполненной, если студент набирает не менее 10 баллов.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (устно)	К экзамену допускаются студенты, успешно написавшие все контрольные работы.	«отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры, практическое задание решено полностью с пояснениями.
		«хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, хорошо отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры, практическое задание решено полностью с пояснениями.
		«удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому экзаменационному материалу билета должны быть близкими к теории, практическое задание решено, хотя бы схематически.
		«неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос, практическое задание не решено даже схематически.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел учебным планом не предусмотрен.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел учебным планом не предусмотрен.

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Алкильные радикалы; строение и основные способы генерирования. Обнаружение и установление строения свободных радикалов
2	Спектры ЭПР. Спин-ловушки. Радикальные пары и эффекты ХПЯ в спектрах ЯМР
3	σ - и π -Радикалы. Основные радикал-радикальные реакции: рекомбинация, диспропорционирование
4	Окисление и восстановление свободных радикалов. Стабильные радикалы
5	Конфигурационные взаимодействия в карбенах. Синглетные и триплетные карбены, их геометрия, различимость по тесту Скелла. Строение метилена и дифторметилена
6	Спектроскопия матричной изоляции. Способы генерации карбенов. Нитрены и ионы нитрения. Примеры реакций с их участием
7	Гермилены, силилены, станнилены
8	Карбониевые и карбениевые ионы. Строение катионов CH_3^+ и CH_5^+ . Генерация <i>трет</i> -бутильного катиона в суперкислых средах
9	Факторы, влияющие на стабильность карбениевых ионов
10	Аллильные, бензильные и полиарилметильные катионы
11	Катион тропиля и его свойства
12	Шкала стабильности карбениевых ионов pK_{R^+} . Объяснение стабилизирующего эффекта метильной, фенильной и циклопропильной групп, галогенов, кислород-, азот- и серусодержащих заместителей. Неклассические карбокатионы
13	Неклассические карбокатионы. Их свойства и реакционная способность
14	Свободные карбанионы в газовой фазе. Их исследование методами ион-циклотронного резонанса и масс-спектрометрии высокого давления
15	Получение карбанионов в растворах в суперосновных средах
16	σ - и π -карбанионы. Факторы, влияющие на стабильность карбанионов. Роль среды и противоиона. Контактные и сольватноразделенные ионные пары.

17	СН-Кислоты. Кинетическая и термодинамическая кислотность. Амбидентные анионы и форма их МО
18	Генерирование катион-радикалов (КР) и анион-радикалов (АР): химическое, фотохимическое, электрохимическое
19	Реакции КР: диспропорционирование, присоединение нуклеофилов, отщепление протона
20	Реакции КР: диспропорционирование, присоединение нуклеофилов, отщепление протона
21	Реакции АР: с донорами протонов, диспропорционирование, отщепление нуклеофугной группы. Ион-радикальные соли
22	Теория КПЗ. SET-Механизм в органических реакциях и его обнаружение методом ХПЯ. Примеры таких реакций. Одноэлектронный сдвиг
23	Количественные характеристики реакционной способности. Кинетические кривые. Скорость химической реакции. Константы скорости химической реакции. Лимитирующая стадия
24	Количественные характеристики реакционной способности. Методы определения порядков химических реакций
25	Количественные характеристики реакционной способности. Теория двойных столкновений. Теория активированного комплекса
26	Реакционная способность и конформации ациклических соединений
27	Количественные характеристики реакционной способности. Поверхности потенциальной энергии химических реакций
28	Реакционная способность и конформации циклических соединений
29	Распределение электронной плотности в молекуле
30	Конденсированные заряды
31	Конденсированная электронная плотность
32	Свободная валентность и заселённость
33	Теория граничных орбиталей Фукуи
34	Локальная и глобальная электрофильность
35	Электрофильность по Маирсу
36	Механизмы передачи электронных эффектов заместителей в молекулах на реакционный центр
37	Количественная оценка эффектов заместителей на основе эмпирических данных
38	Дополнительные шкалы эффектов заместителей
39	Принцип линейности свободных энергий
40	Изокинетическое соотношение
41	Образование новых химических связей между реагирующими молекулами как результат взаимодействия молекулярных орбиталей
42	Динамика трансформации орбиталей в ходе химической реакции
43	Метод граничных молекулярных орбиталей
44	Зарядный и орбитальный контроль химической реакции
45	Теория ЖМКО и реакционная способность

46	Подход к интерпретации реакционной способности с позиции энергии локализации
47	Аномерный эффект и реакционная способность
48	Роль среды в элементарном акте химической реакции
49	Термодинамическое рассмотрение влияние растворителей на реакционную способность
50	Описание влияния среды в химических реакциях с помощью полуэмпирических корреляционных уравнений. Уравнение Уинштейна-Грюнвальда
51	Реакционная способность циклических и ациклических алканов
52	Реакционная способность циклических и ациклических алкенов
53	Реакционная способность циклических и ациклических алкинов
54	Реакционная способность циклических и ациклических диенов
55	Реакционная способность циклических и ациклических кумуленов
56	Реакционная способность циклических и ациклических полисопряженных соединений неароматического характера
57	Реакционная способность ароматических соединений
58	Реакционная способность карбонильных соединений

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Теоретические основы реакционной способности.	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Контрольная работа № 1
2.	Реакционная способность высокореакционноспособных частиц.	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Контрольная работа № 2
3.	Реакционная способность органических соединений	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Контрольная работа № 3

9.2. 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

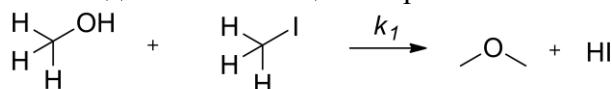
Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа № 1. «Теоретические основы реакционной способности»

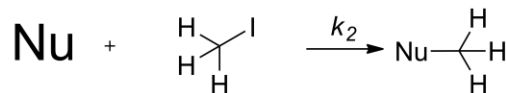
Вариант 1

Задача 1

Ниже в таблице содержатся данные по константам нуклеофильности. Проанализируйте эти данные и сделайте выводы о нуклеофильности представленных нуклеофилов, а также объясните полученные данные с позиции теории ЖМКО.



$$n_{\text{MeI}} = k_2/k_1$$



Nu	n_{MeI}	Nu	n_{MeI}
CH ₃ OH	0.0	HO ⁻	6.5
NO ₃ ⁻	1.5	NH ₂ OH	6.6
F ⁻	2.7	NH ₂ NH ₂	6.6
AcO ⁻	4.3	Et ₃ N	6.7
Cl ⁻	4.4	CN ⁻	6.7
(CH ₃) ₂ S	5.3	Et ₃ As	7.1
NH ₃	5.5	I ⁻	7.4
N ₃ ⁻	5.8	HO ₂ ⁻	7.8
PhO ⁻	5.8	Et ₃ P	8.7
Br ⁻	5.8	PhS ⁻	9.9
CH ₃ O ⁻	6.3	Ph ₃ Sn ⁻	11.5

Задача 2

Изменение относительная реакционной способности для серии нуклеофилов CN⁻, N₃⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻ для реакций, протекающих в метаноле, выглядит следующим образом: N₃⁻ > I⁻ > CN⁻ > Br⁻ > Cl⁻, в диметилсульфоксиде CN⁻ > N₃⁻ > Cl⁻ > Br⁻ > I⁻. Объясните наблюдаемую инверсию реакционной способности.


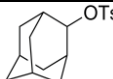
Задача 3

Уравнение Винштейна – Грюнвальда позволяет оценить степень нуклеофильности и параметра ионизации для ряда протонодонорных растворителей, используемых в реакциях нуклеофильного замещения.

$$\log \left(\frac{k}{k_0} \right) = lN + mY$$

где k_0 – скорость реакции в стандартном растворителе; k – скорость реакции в изучаемом растворителе; l и m – изменяемые параметры, которые характеризуют специфичность реакции; N – коэффициент, характеризующий нуклеофильность растворителя; Y – параметр характеризующий способность к ионизации.

Ниже представлены данные по значениям N и Y для серии протонодонорных растворителей изученных в реакциях сольволиза *трет*-бутилхлорида и 2-адамантилтозилата. Проанализируйте указанные значения, сделайте выводы о нуклеофильности и ионизирующей способности представленных растворителей.

Растворитель				
	N	Y	N	Y
EtOH	0.09	-2.03	0.00	-1.75
MeOH	0.01	-1.09	-0.04	-0.92
50 % H ₂ O 50 % EtOH	-0.20	1.66	-0.09	1.29
H ₂ O	-0.26	3.49	-	-

AcOH	-2.05	-1.64	-2.35	-0.61
HCOOH	-2.05	2.05	-2.35	3.04
CF ₃ CH ₂ OH	-2.78	1.05	-3.0	1.80
50 % H ₂ O	-3.93	2.46	-4.27	3.61
50 % CF ₃ CH ₂ OH				
TFA	-4.74	1.84	-5.56	4.57

Задача 4

Ниже в таблице собраны значения по относительным скоростям сольволиза (80% EtOH, 20% H₂O, 75 °C) ряда 1-фенилэтильных эфиров и галогенидов. Проанализируйте представленные данные и сделайте выводы о влиянии природы уходящей группы на скорость сольволиза.

Уходящая группа	<i>k</i>
Tf	1.4×10 ⁸
Ns	4.4×10 ⁵
Ts	3.7×10 ⁴
Ms	3.0×10 ⁴
I ⁻	91
Br ⁻	14
CF ₃ COO ⁻	2.1
Cl ⁻	1.0
F ⁻	9.9×10 ⁻⁶
4-O ₂ N-C ₆ H ₅ COO ⁻	5.5×10 ⁻⁶
AcO ⁻	1.4×10 ⁻⁶

Задача 5

Объясните наблюдаемую разницу в скоростях сольволиза (80% EtOH, 20% H₂O, 75 °C) серии алкилтозилатов и алкилбромидов.

Alk	$\frac{k_{Ts}}{k_{Br}}$
Me	11
Et	10
<i>i</i> -Pr	40
<i>t</i> -Bu	4000
1-Ad	9750

Задача 6

Объясните наблюдаемую разницу в скоростях нуклеофильного замещения для серии MeX (X=I, Br, Ts). Проанализируйте влияние природы растворителя, нуклеофила и уходящей группы на скорость реакции.

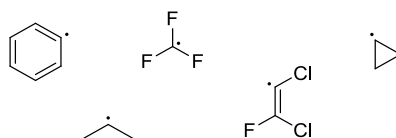
Нуклеофил	MeI		MeBr		MeOTs	
	MeOH	DMF	MeOH	DMF	MeOH	DMF
N ₃ ⁻	8.0×10 ⁻⁵	3.2	5.0×10 ⁻⁵	4.0×10 ⁻⁴	5.0×10 ⁻⁴	5.0×10 ⁻²
NCS ⁻	5.0×10 ⁻⁴	8.0×10 ⁻²	2.5×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻²	1.3×10 ⁻⁴	8.0×10 ⁻⁴
NC ⁻	6.4×10 ⁻⁴	3.2×10 ²	-	-	-	-
PhS ⁻	6.4×10 ⁻²	16	-	-	1.6×10 ⁻²	6.4×10 ⁻¹

Контрольная работа № 2. «Реакционная способность высокорекционноспособных частиц»

Вариант 1

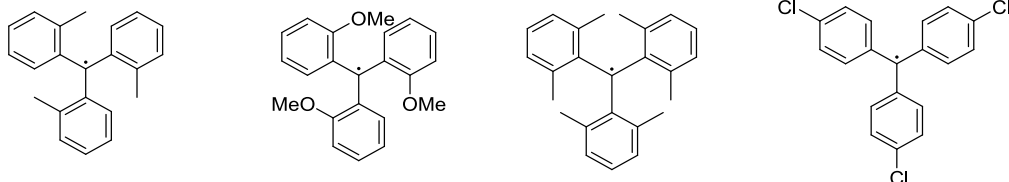
Задача 1

Разделите нижеприведенные радикалы на σ и π.



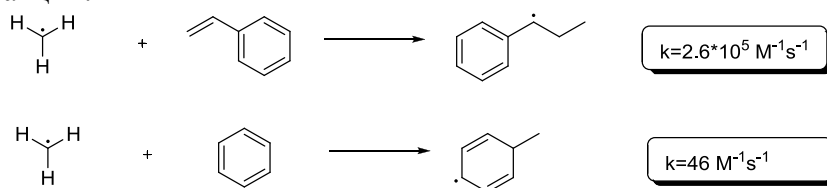
Задача 2

Выскажите Ваши предположения о термодинамической и кинетической стабильности нижеприведенных радикалов. Постройте кинетический и термодинамический ряды стабильности (от самого нестабильного к самому стабильному).



Задача 3

Объясните различия в значениях абсолютной скорости реакций для нижеприведенных химических реакций.



Задача 4

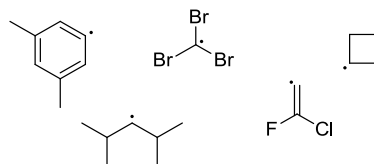
Выявите тенденцию изменения энергии диссоциации связи и дайте ей объяснение.

Substrate	BDE kcal/mol
	112.9
	109
	102.9
	105.6

Вариант 2

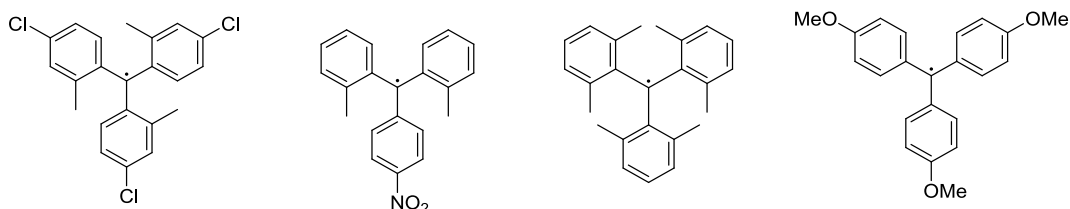
Задача 1

Разделите нижеприведенные радикалы на σ и π .



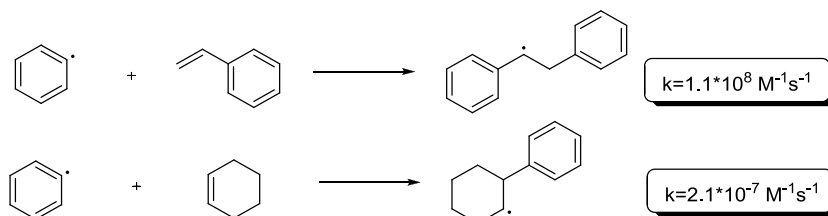
Задача 2

Выскажите Ваши предположения о термодинамической и кинетической стабильности нижеприведенных радикалов. Постройте кинетический и термодинамический ряды стабильности (от самого нестабильного к самому стабильному).



Задача 3

Объясните различия в значениях абсолютной скорости реакций для нижеприведенных химических реакций.



Задача 4

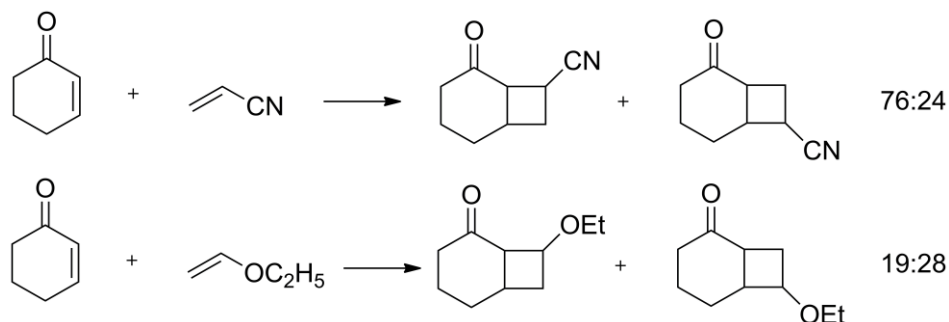
Выявите тенденцию изменения энергии диссоциации связи и дайте ей объяснение.

Substrate	BDE kcal/mol
	107.5
	101.2
	103.3

Контрольная работа № 3. «Реакционная способность органических соединений» Вариант 1

Задача 1

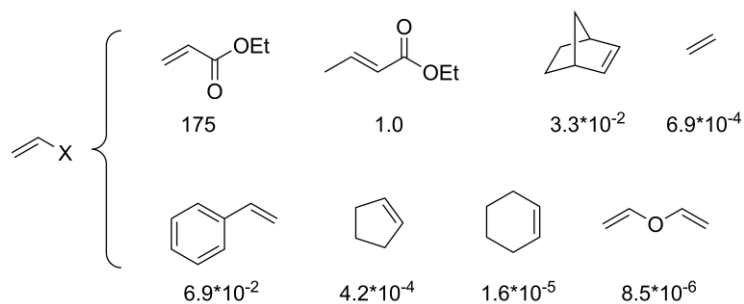
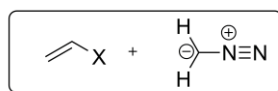
Объясните наблюдаемую региоселективность для двух нижеприведенных реакций циклоприсоединения.



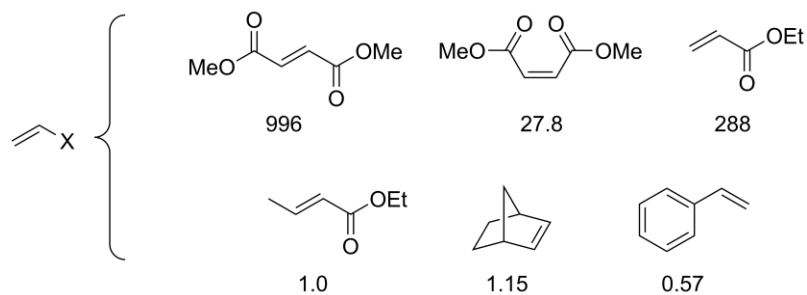
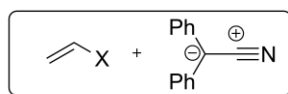
Задача 2

Ниже представлены данные по относительной скорости 1,3-дипольного циклоприсоединения различных 1,3-диполей к серии диполярофилов. Изобразите все продукты реакции циклоприсоединения и объясните разницу в скоростях реакций.

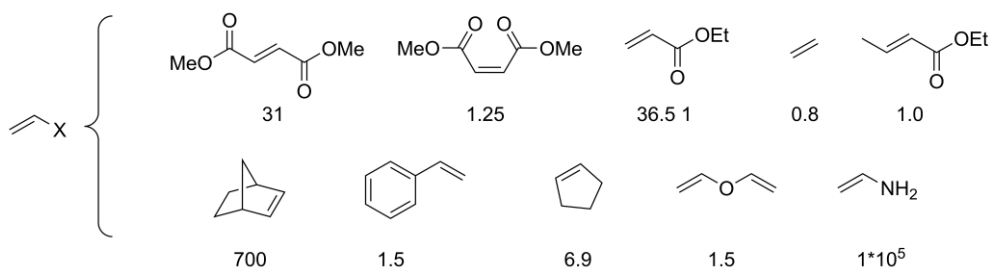
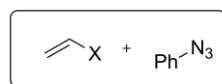
А.



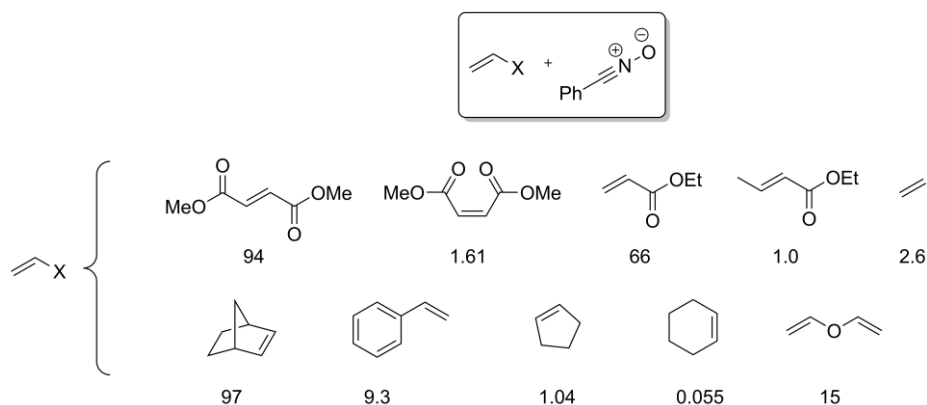
Б.



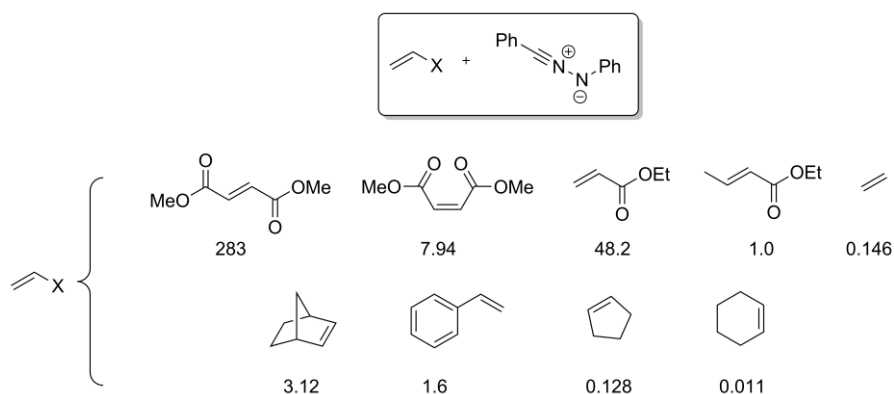
В.



Г.



Д.



Критерии оценки:

Каждая контрольная работа состоит из 4-8 заданий. Каждое задание оценивается в 4 балла. Контрольная работа считается успешно выполненной, если студент набирает не менее 10 баллов.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины «Реакционная способность органических соединений» используются различные образовательные технологии. Технология традиционного обучения (лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа) является основной.

В соответствии с ФГОС ВО при изучении этого курса предусмотрены лекционные, практические занятия и самостоятельная работа. Лекции и самостоятельная работа направлены на теоретическую подготовку, практические занятия ориентированы на практическую подготовку студентов.

Методические рекомендации по изучению раздела «Теоретические основы реакционной способности»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, приведенную на лекции).

- выполнить задания № 2-3, 5, 6-8, 12, 19-20, 22-24, 32-37 из учебного пособия Теоретические основы органической химии : задачник по дисциплинам "Теорет. основы орган. химии", "Механизмы орган. реакций", "Реакц. способность орган. соединений" / А. С. Бунев [и др.]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - Список сокр. и обозн.: с. 77. - ISBN 978-5-8259-0800-7 : 89-18.

Методические рекомендации по изучению раздела

«Реакционная способность высокореакционноспособных частиц»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, приведенную на лекции).
- выполнить задания № 2-3, 5, 6-8, 12, 19-20, 22-24, 32-37 из учебного пособия Теоретические основы органической химии : задачник по дисциплинам "Теорет. основы орган. химии", "Механизмы орган. реакций", "Реакц. способность орган. соединений" / А. С. Бунев [и др.]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - Список сокр. и обозн.: с. 77. - ISBN 978-5-8259-0800-7 : 89-18.

Методические рекомендации по изучению раздела

«Реакционная способность органических соединений»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, приведенную на лекции).

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Ким А. М. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. М. Ким. - 5-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 842 с. : ил. - ISBN 978-5-379-02004-0.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2.	Органическая химия [Электронный ресурс] : базовый курс : учеб. пособие для вузов / Д. Б. Березин [и др.]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 237 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1604-2.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
3.	Теоретические основы органической химии : задачник по дисциплинам "Теорет. основы орган. химии", "Механизмы орган. реакций", "Реакц. способность орган. соединений" / А. С. Бунев [и др.]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - Список сокр. и обозн.: с. 77. - ISBN 978-5-8259-0800-7 : 89-18.	Учебное пособие	53
4.	Горленко В. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : для бакалавров-биологов : учебное пособие. Ч. 2 / В. А. Горленко. - Москва : МПГУ, 2016. - 332 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0212-9.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
5.	Горленко В. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : для бакалавров-биологов : учебное пособие. Ч. 1 / В. А. Горленко. - Москва : МПГУ, 2016. - 400 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0211-2.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
6.	Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю. С. Шабаров. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 848 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1069-9.	Учебник	ЭБС «Лань»
7.	Самуилов Я.Д. Реакционная способность органических соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я. Д. Самуилов, Е. Н. Черезова ; Казан. гос. технол. ун-т. - Казань, 2010. - 419 с. - ISBN 978-5-7882-0941-8.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
8.	Щербина А. Э. Органическая химия. [Электронный ресурс] : Основной курс : учебник / А. Э. Щербина, Л. Г. Матусевич. - Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 808 с. (Высшее образование - Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-551-9.	Учебник	ЭБС «ZNANIUM.COM»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Oriental Journal Of Chemistry** [Электронный ресурс] : науч. журн. / Scientific Publishers – Электронный журнал – Индия, 2008 – . – Режим доступа к журналу: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>.
- **Бутлеровские сообщения** [Электронный ресурс] : науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие» – Казань, 1999 – . – Режим доступа к журналу: <https://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2.	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моно-блоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).	445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 16 б, позиция по ТП №19, 2 этаж, (А-215)	62,30	44
2	Компьютерный	Столы ученические,	445020 Самарская	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных каби- нетов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)		