

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 18.06.2026 08:46:59
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab8c4b9a48691

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реагенты и методы химического синтеза

Направление подготовки

04.04.01. Химия

Направленность (профиль)

Органическая химия

Форма обучения очная

Год начала обучения

2026

Реализуется в 2 семестре

Введение

1. Назначение__Фонд оценочных средств по дисциплине «Реагенты и методы химического синтеза» предназначен для формирования у студентов направления подготовки 04.04.01 Химия компетенций: ПК-4, ПК-6, ПК-7
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Реагенты и методы химического синтеза»
3. Разработчик: профессор кафедры органической химии, д.х.н., проф. Аксенова Инна Валерьевна
4. Проведена экспертиза ФОС.
Председатель Аксенов Николай Александрович, зав. кафедрой органической химии
Члены комиссии:
Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.
Уклеина Ирина Юрьевна доцент кафедры аналитической химии
Представитель организации-работодателя:
Адоньев А.И., директор ЗАО «Люкс»
Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция ПК-4 <i>Способен применять знания теоретических положений химии и современных тенденций развития в профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> <i>ИД-1 ПК-4</i> Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры и идентификации химических веществ и материалов. <i>Индикатор:</i> <i>ИД-2 ПК-4</i> <i>Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов.</i>	Не владеет основными методами исследований, применяемым и в различных областях химии. Не умеет пользоваться современным и информационнокоммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области. Не знает технологические требования и нормативы. Не знает математические основы методов анализа	Имеет представление об основных методах исследований, применяемыми в различных областях химии; современных информационнокоммуникационных и технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области. Технологических требованиях и нормативах; математических основах методов анализа экспериментальных данных; информационных основах методов анализа	В достаточной степени владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии; умеет пользоваться современными информационнокоммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области; знает технологические	Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Умеет пользоваться современными информационнокоммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области. Знает технологические

	экспериментальных данных. Не знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных. Не умеет работать в команде	экспериментальных данных; работе в команде	требования и нормативы; знает математические основы методов анализа экспериментальных данных; знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных; умеет работать в команде	требования и нормативы. Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных. Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных. Умеет работать в команде
Компетенция: ПК-6 Владеет фундаментальными знаниями в основных разделах органической химии, включая проблемы строения и реакционной способности, методы синтеза различных классов органических соединений				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-6 Способен использовать современные методы химического синтеза и анализа для решения профессиональных задач. <i>Индикатор:</i> ИД-2 ПК-6 Способен применять основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в	Не знает концепции основных разделов современной химической науки. Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Ограниченно - знает концепции основных разделов современной химической науки - знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	В достаточной степени - знает концепции основных разделов современной химической науки - знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Знает концепции основных разделов современной химической науки. Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии

профессиональн ой деятельности				
Компетенция: ПК-7 <i>Способен к поиску и анализу научной информации области органической химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-7 Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 ПК-7 Способен представляет результаты работы в виде аналитического отчета, статьи, выступления, презентации доклада, информационного, литературного обзора	Не знает концепции основных разделов современной химической науки. Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Ограниченно - знает концепции основных разделов современной химической науки - знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	В достаточной степени - знает концепции основных разделов современной химической науки - знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Знает концепции основных разделов современной химической науки Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии

Критерии оценивания компетенций*

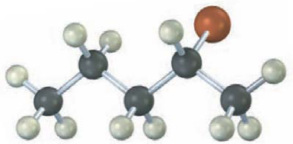
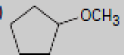
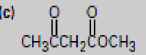
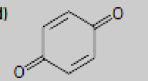
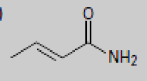
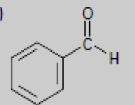
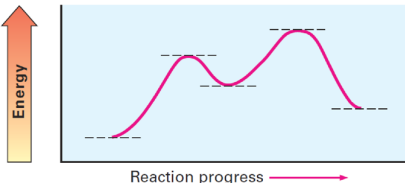
Оценка «зачтено» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

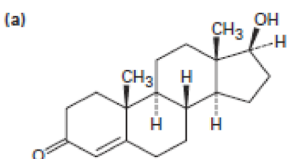
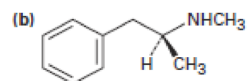
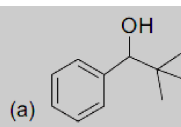
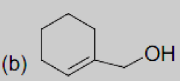
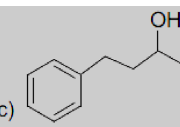
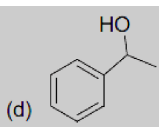
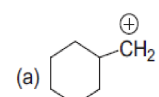
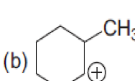
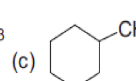
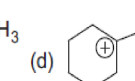
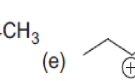
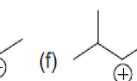
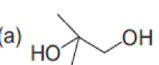
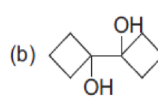
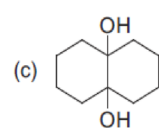
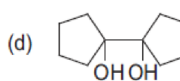
Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения

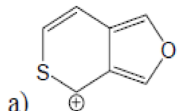
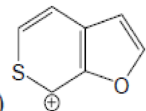
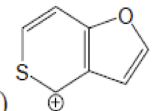
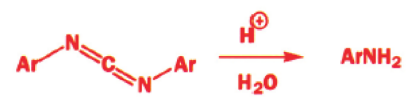
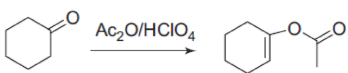
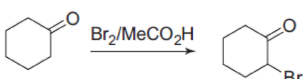
учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

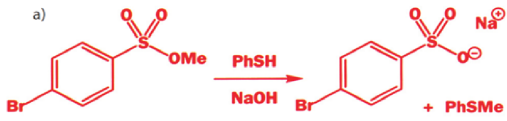
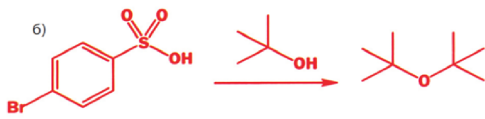
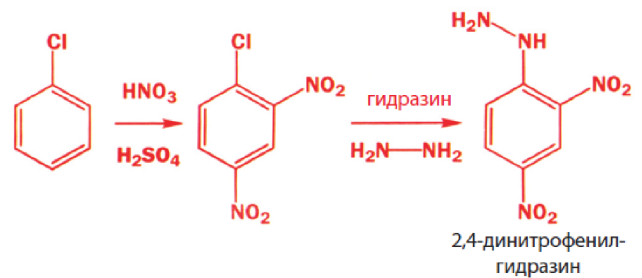
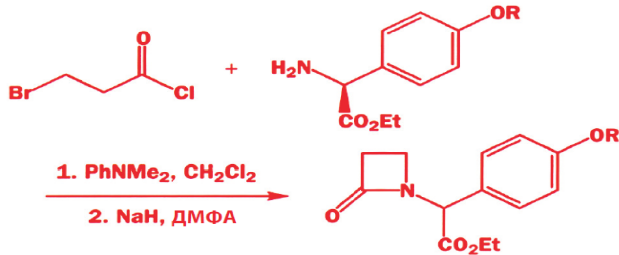
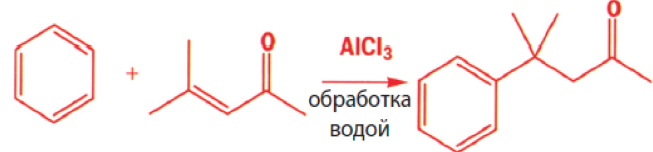
** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий*

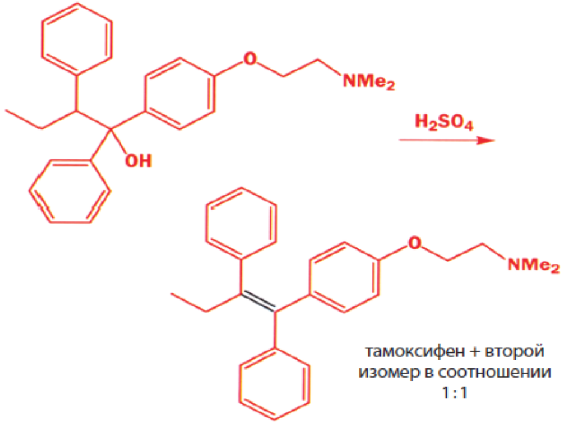
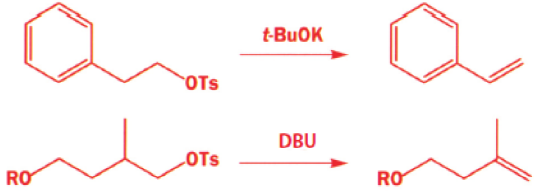
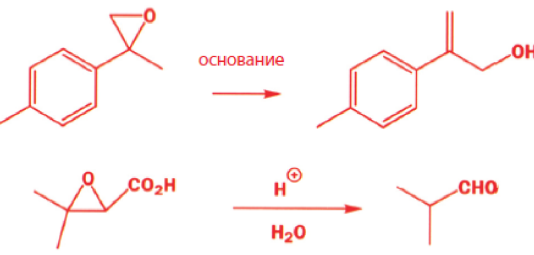
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

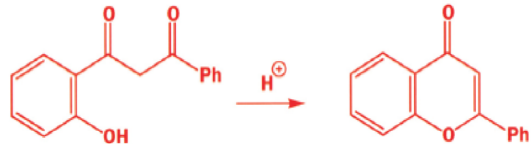
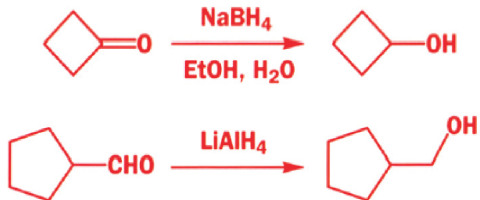
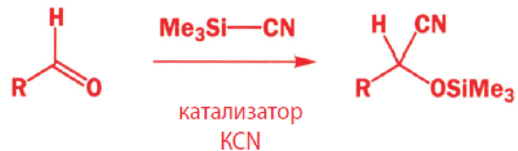
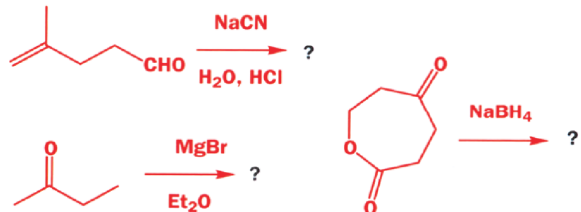
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очная Семестр 3	
1.		Следующий алкилгалогенид может быть получен путем добавления HBr к двум различным алкенам. Нарисуйте структуры обоих. 	ПК-4
2.		Определите функциональные группы в следующих молекулах и покажите полярность каждой из них: (a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{N}$ (b)  (c)  (d)  (e)  (f) 	ПК-4
3.		Посмотрите на следующую энергетическую диаграмму:  (а) Является ли ΔG° для реакции положительным или отрицательным? Пометьте это на диаграмме. (б) Сколько стадий в реакции? (с) Сколько существует переходных состояний? Пометьте их на диаграмме.	ПК-4

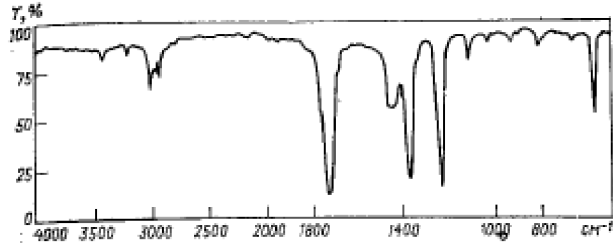
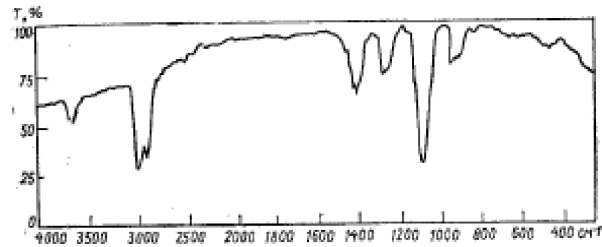
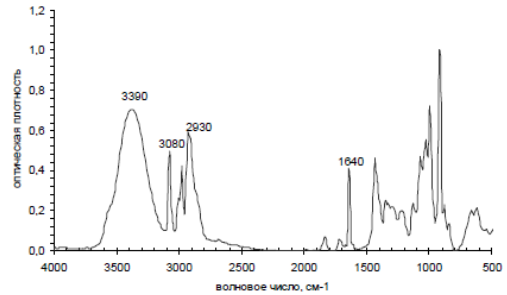
4.		Найдите электрофильные и нуклеофильные центры в представленных соединениях: (a)  (b) 	ПК-4
5.		Стрелками обозначьте электронные смещения по индукционному механизму под действием заместителей в следующих соединениях: метанол, пропаналь, хлороформ, этилфторид, толуол, этилат натрия, ацетат калия, изопропиламин, 2-метоксипропан, фенол, фенолят натрия.	ПК-4
6.		Для каждого из следующих спиртов определите, какой катион будет образовываться - первичный, вторичный, третичный, аллильный или бензиловый при протонировании кислорода с последующей потерей воды (a)  (b)  (c)  (d) 	ПК-4
7.		Для какого из следующих карбокатионов возможна перегруппировка? (a)  (b)  (c)  (d)  (e)  (f) 	ПК-4
8.		Напишите возможные продукты реакции при обработке данных субстратов кислотой. (a)  (b)  (c)  (d) 	ПК-4

9.		1. Изобразите основные резонансные структуры, показывающие распределение заряда в приведенном ниже катионе. Какая из них вносит наибольший вклад и почему? Сколько n- и π-электронов в катионе?  а)  б)  в)	ПК-4
10.		В растворе кислоты гидролиз этого карбодиимида имеет $p = -0,8$. Какой механизм может это объяснить? 	ПК-4
11.		Объясните, как изменяется влияние заместителя на сопряжённую систему при переходе от следующих химических соединений к промежуточным частицам: а) фенол $\rightarrow$ фенолят-анион б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{O} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{OH}^\oplus$.	ПК-4
12.		Предложите механизмы для следующих реакций и объясните, почему образуются эти продукты.  	ПК-4
13.		Предложите механизмы следующих реакций и прокомментируйте, почему вы выбрали механизм $\text{S}_\text{N}1$ или $\text{S}_\text{N}2$.	ПК-4

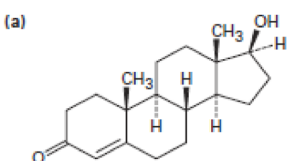
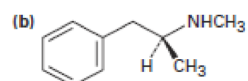
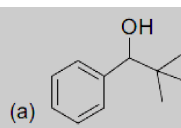
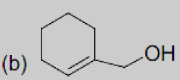
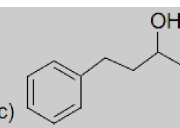
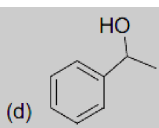
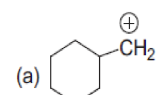
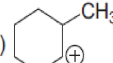
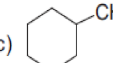
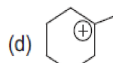
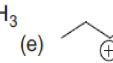
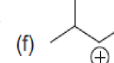
		a)  б) 	
14.		Предложите механизм всех стадий синтеза 2,4-динитрофенилгидразина.  2,4-динитрофенил-гидразин	ПК-4
15.		Напишите механизмы приведенных ниже реакций и укажите стереохимию образующегося продукта. 	ПК-4
16.		Предложите механизм следующей реакции  обработка водой	ПК-4

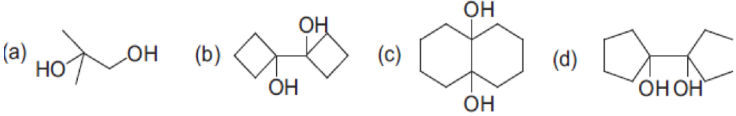
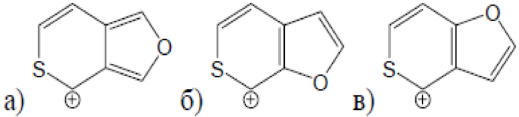
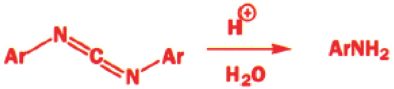
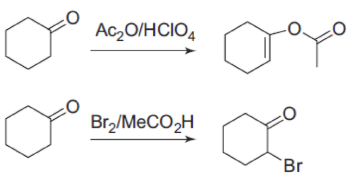
17.		Напишите механизм реакции элиминирования, приводящей к тамоксифену, и объясните, почему образуется смесь <i>цис</i>- и <i>транс</i>-алкенов.  тамоксифен + второй изомер в соотношении 1:1	ПК-4
18.		Напишите механизмы для этих реакций. 	ПК-4
19.		Напишите механизмы реакций элиминирования для следующих двух эпексидов: 	ПК-4

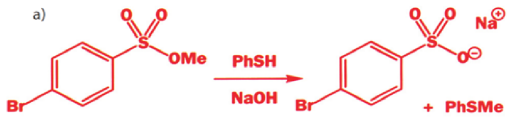
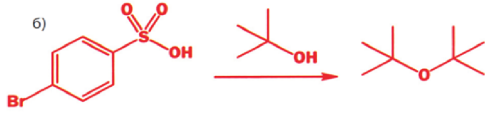
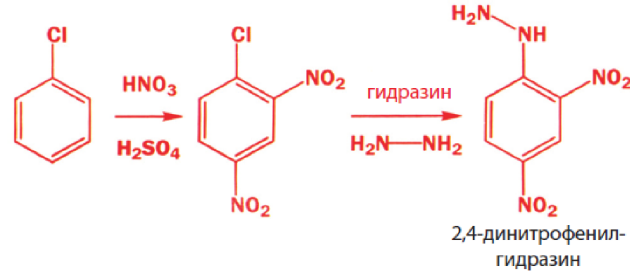
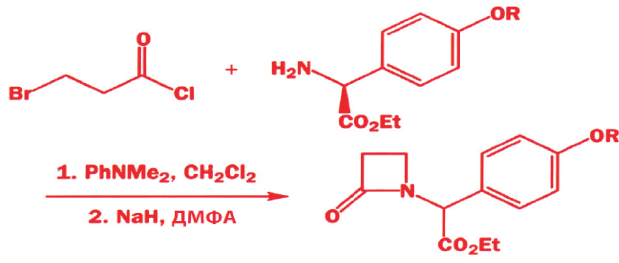
20.	Почему реакция элиминирования более предпочтительна, чем образование полуацетала, при катализируемой кислотой циклизации данного кетона? 	ПК -6
21.	Напишите механизмы следующих реакций 	ПК -6
22.	Ниже показан один из способов синтеза циангидрина. Предложите детальный механизм этого процесса. 	ПК -6
23.	Какие продукты должны образовываться в приведенных ниже реакциях? В каждом случае предложите механизм, подтверждающий ваши предположения. 	ПК -6

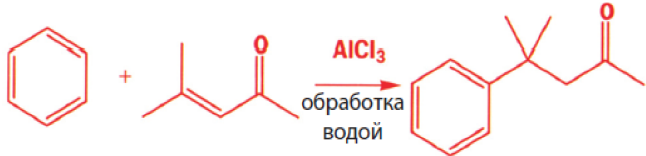
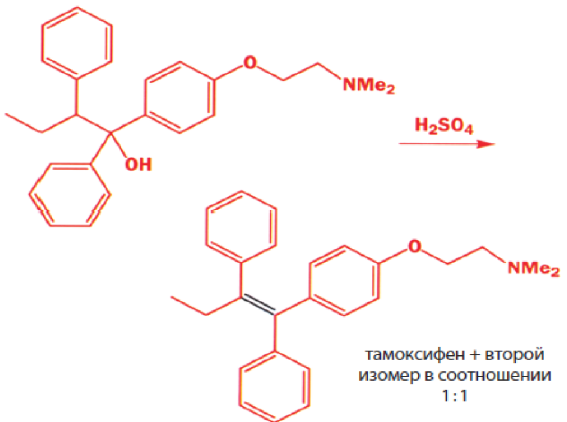
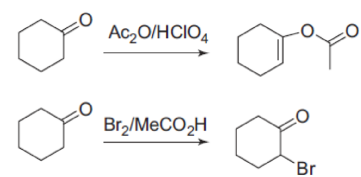
24.		Какую структуру имеет соединение C_3H_6O, ИК-спектр которого показан на рис.  The IR spectrum shows a strong carbonyl absorption peak at approximately 1720 cm⁻¹ and C-H stretching peaks around 2900 cm⁻¹, consistent with propanal.	ПК -6
25.		Определите структуру соединения C_2H_6O, ИК-спектр которого приведен на рис.  The IR spectrum shows a broad O-H stretching band around 3300 cm⁻¹ and a strong C-O stretching peak around 1100 cm⁻¹, consistent with ethanol.	ПК -6
26.		Сопоставьте спектр $C_7H_{12}O$  The IR spectrum shows a broad O-H stretching band around 3300 cm⁻¹, C-H stretching peaks around 2900 cm⁻¹, and a strong C=O stretching peak at 1640 cm⁻¹. The y-axis is labeled 'оптическая плотность' and the x-axis is 'волновое число, см⁻¹'.	ПК -6
27.		Какому из соединений – А или Б принадлежит изображенный на рисунке спектр?	ПК -6

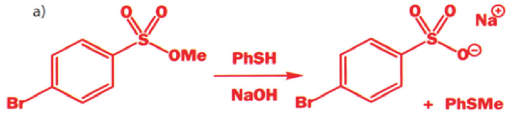
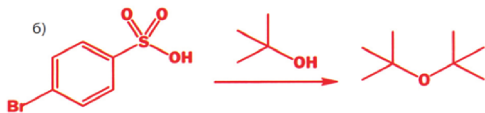
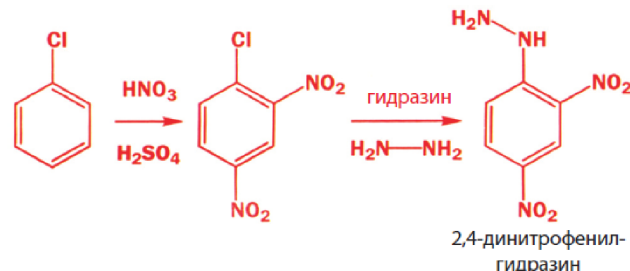
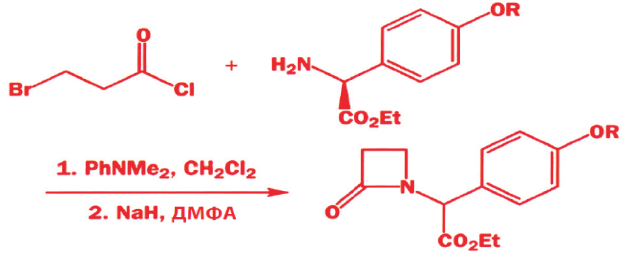
28.		Следующий алкилгалогенид может быть получен путем добавления HBr к двум различным алкенам. Нарисуйте структуры обоих.	ПК -6
29.		Определите функциональные группы в следующих молекулах и покажите полярность каждой из них: (a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{N}$ (b) (c) (d) (e) (f)	ПК -6
30.		Посмотрите на следующую энергетическую диаграмму: (а) Является ли ΔG° для реакции положительным или отрицательным? Пометьте это на диаграмме.	ПК -6

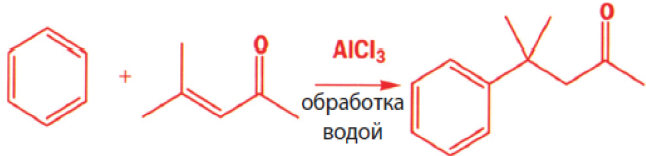
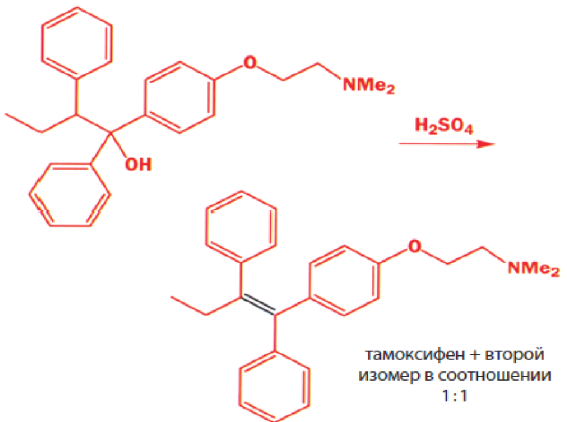
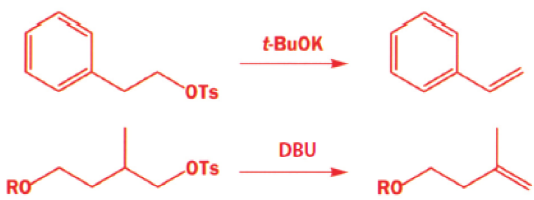
		(б) Сколько стадий в реакции? (с) Сколько существует переходных состояний? Поставьте их на диаграмме.	
31.		Найдите электрофильные и нуклеофильные центры в представленных соединениях: (a)  (b) 	ПК-6
32.		Стрелками обозначьте электронные смещения по индукционному механизму под действием заместителей в следующих соединениях: метанол, пропаналь, хлороформ, этилфторид, толуол, этилат натрия, ацетат калия, изопропиламин, 2-метоксипропан, фенол, фенолят натрия.	ПК-6
33.		Для каждого из следующих спиртов определите, какой катион будет образовываться - первичный, вторичный, третичный, аллильный или бензиловый при протонировании кислорода с последующей потерей воды (a)  (b)  (c)  (d) 	ПК-6
34.		Для какого из следующих карбокатионов возможна перегруппировка? (a)  (b)  (c)  (d)  (e)  (f) 	ПК-6
35.		Напишите возможные продукты реакции при обработке данных субстратов кислотой.	ПК-6

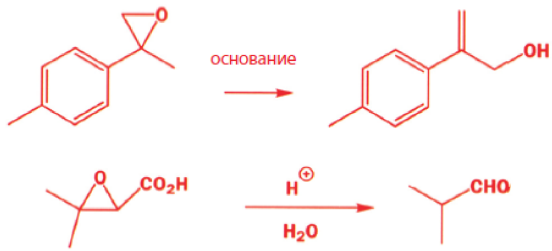
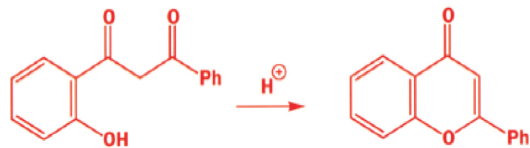
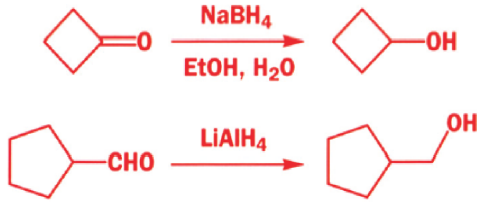
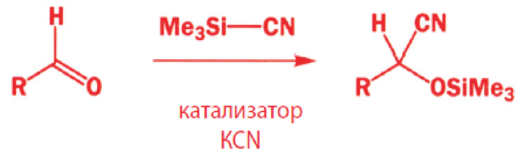
			
36.		2. Изобразите основные резонансные структуры, показывающие распределение заряда в приведенном ниже катионе. Какая из них вносит наибольший вклад и почему? Сколько n- и π-электронов в катионе? 	ПК-6
37.		В растворе кислоты гидролиз этого карбодиимида имеет $p = -0,8$. Какой механизм может это объяснить? 	ПК-6
38.		Объясните, как изменяется влияние заместителя на сопряжённую систему при переходе от следующих химических соединений к промежуточным частицам: а) фенол $\rightarrow$ фенолят-анион б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{O} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{OH}^+$.	ПК-6
39.		Предложите механизмы для следующих реакций и объясните, почему образуются эти продукты. 	ПК-6

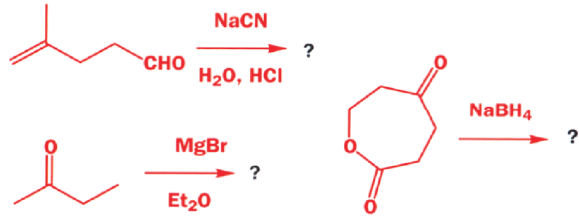
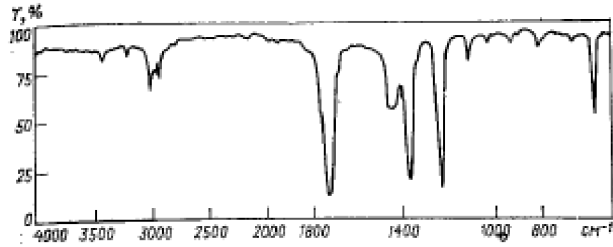
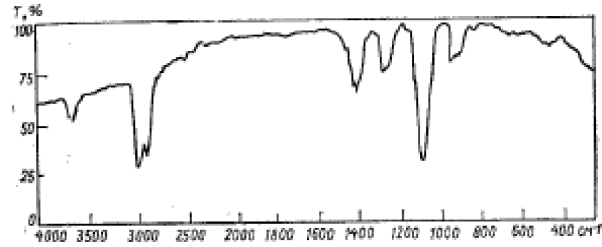
40.	Предложите механизмы следующих реакций и прокомментируйте, почему вы выбрали механизм S_N1 или S_N2. а)  б) 	ПК-6
41.	Предложите механизм всех стадий синтеза 2,4-динитрофенилгидразина.  2,4-динитрофенил-гидразин	ПК-6
42.	Напишите механизмы приведенных ниже реакций и укажите стереохимию образующегося продукта. 	ПК-!
43.	Предложите механизм следующей реакции	ПК-6

			
44.		Напишите механизм реакции элиминирования, приводящей к тамоксифену, и объясните, почему образуется смесь <i>цис</i>- и <i>транс</i>-алкенов.  тамоксифен + второй изомер в соотношении 1:1	ПК-6
45.		Объясните, как изменяется влияние заместителя на сопряжённую систему при переходе от следующих химических соединений к промежуточным частицам: а) фенол → фенолят-анион б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{O} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{OH}^\oplus$.	ПК-6
46.		Предложите механизмы для следующих реакций и объясните, почему образуются эти продукты. 	ПК-7
47.		Предложите механизмы следующих реакций и прокомментируйте, почему вы	ПК-7

		выбрали механизм S_N1 или S_N2. а)  б) 	
48.		Предложите механизм всех стадий синтеза 2,4-динитрофенилгидразина.  2,4-динитрофенил-гидразин	ПК-7
49.		Напишите механизмы приведенных ниже реакций и укажите стереохимию образующегося продукта. 	ПК-7
50.		Предложите механизм следующей реакции	ПК-7

			
51.		Напишите механизм реакции элиминирования, приводящей к тамоксифену, и объясните, почему образуется смесь <i>цис</i>- и <i>транс</i>-алкенов.  тамоксифен + второй изомер в соотношении 1:1	ПК-7
52.		Напишите механизмы для этих реакций. 	ПК-7
53.		Напишите механизмы реакций элиминирования для следующих двух эпоксидов:	ПК-7

			
54.		Почему реакция элиминирования более предпочтительна, чем образование полуацетала, при катализируемой кислотой циклизации данного кетона? 	ПК-7
55.		Напишите механизмы следующих реакций 	ПК-7
56.		Ниже показан один из способов синтеза циангидрина. Предложите детальный механизм этого процесса. 	ПК-7

57.		Какие продукты должны образовываться в приведенных ниже реакциях? В каждом случае предложите механизм, подтверждающий ваши предположения. 	ПК-7
58.		Какую структуру имеет соединение C_3H_6O, ИК-спектр которого показан на рис. 	ПК-7
59.		Определите структуру соединения C_2H_6O, ИК-спектр которого приведен на рис. 	ПК-7
60.		Сопоставьте спектр $C_7H_{12}O$	ПК-7

