



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Целенаправленный синтез органических соединений»
Направление подготовки 04.04.01 «Химия»
Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Содержание

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Целенаправленный синтез органических соединений»	3
II. Текущая аттестация по дисциплине «Целенаправленный синтез органических соединений»	6
III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Целенаправленный синтез органических соединений»	15

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля «Название дисциплины»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Реакции кросс-сочетания, катализируемые нуль-валентным палладием	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	знает широкий спектр синтетических реакций, катализируемых комплексами нуль-валентного палладия	-	Вопросы 1-3
			умеет проводить реакции палладий-катализируемого кросс-сочетания	Отчеты по Лабораторным работам 1-8 (ПР-б)	-
			владеет -	-	-
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	знает основные нормы и правила техники безопасности при выполнении различных операций с опасными химическими соединениями	Допуски по Лабораторным работам 1-8 (ПР-б)	-
			умеет применять меры по ликвидации последствий нештатных ситуаций, связанных с возникновением пожара, высвобождением токсичных соединений и отравлением после контакта с ними	Допуски по Лабораторным работам 1-8 (ПР-б)	-
			владеет -	-	-
		2	Раздел II. Стереоселективный органический синтез	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	знает широкий спектр методов стереоселективного восстановления и окисления
умеет					-
владеет	-				-

		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	знает теоретические основы методологии ретросинтетического анализа	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-
			умеет пользоваться методологии ретросинтетического анализа при разработке схем синтеза целевого соединения	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-
			владеет навыком разработке схем синтеза выбранного- соединения		Решение тестовых заданий (ПР-1) и кейсовых задач (ПР 13)
3	Раздел III. Активация химических реакций под действием микроволнового излучения	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	знает механизм, условия проведения и область применения широкого набора синтетических реакций	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-
			умеет грамотно проводить химический эксперимент, включая подготовку исходных соединений, осуществление синтеза, выделение продуктов реакции	Выполнение лабораторных работ 1-8 (ПР-6)	-
			владеет навыком разработки и реализации схемы целенаправленного синтеза исследуемого соединения	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по	знает широкий набор органических реакций на уровне общего курса органической химии	Решение кейсов на разработку схем синтеза	-

		тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	умеет организовывать химический эксперимент как в классических условиях, так и с использованием новых методов активации химических превращений	Лабораторные работы 1-5 (ПР-6)	-
			владеет навыками адаптации классических органических реакций под действием микроволнового излучения	Отчеты по Лабораторным работам 1-8 (ПР-6)	-

II. Текущая аттестация по дисциплине «Целенаправленный синтез органических соединений»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Целенаправленный синтез органических соединений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Целенаправленный синтез органических соединений» проводится в форме контрольных мероприятий (сдачи отчетов во Лабораторным работам) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Комплект типовых заданий для контрольной работы

Лабораторная работа № 1. Получение бензанилида при нагревании и под действием микроволнового излучения в различных условиях (8 час.).
Задание: Осуществить реакцию взаимодействия бензойной кислоты и аналина в различных условиях, а именно при нагревании и действии микроволнового излучения в автоклаве и на поверхности минерального оксида.

Лабораторная работа № 2. Получение производных фенилборной кислоты из замещенных анилинов (2 час.).
Задание: Осуществить реакцию диазотирования замещенных анилинов и конвертировать полученные соли фенилдиазония в замещенные фенилборные кислоты.

Лабораторная работа № 3. Проведение реакции Сузуки под действием микроволнового излучения (2 час.)
Задание: Осуществить реакцию Сузуки между полученным в работе 2 производным фенилборной кислоты и иодбензолом при нагревании и под действием микроволнового излучения.

Лабораторная работа № 4. Проведение реакции Хека при нагревании и под действием микроволнового излучения (4 час.).
Задание: Проведение реакции Хека между иодбензолом и активированными алкенами (стиролом, метилакрилатом) под действием микроволнового излучения

Лабораторная работа № 5. Применение реакции Фишера для получения замещенных индолов в обычных условиях и под действием микроволнового излучения (4 час.).
Задание: Осуществить взаимодействие циклогексанона и гидрохлорида фенилгидразина при нагревании и под действием микроволнового излучения.

Лабораторная работа № 6. Применение синтеза Ганча для получения замещенных гидропиридинов в обычных условиях и под действием микроволнового излучения (4 час.)

Задание: Осуществить взаимодействие ацетоуксусного эфира, замещенного бензальдегида и аммиака при нагревании и под действием микроволнового излучения для получения производных гидропиридина.

Лабораторная работа № 7. Проведение реакции этерификации под действием микроволнового излучения (4 час.)

Задание: Осуществить реакцию этерификации в классических условиях и под действием микроволнового излучения.

Лабораторная работа № 8. Проведение реакций окисления и восстановления под действием микроволнового излучения (4 час.)

Задание: Осуществить реакции окисления и восстановления в классических условиях и под действием микроволнового излучения.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

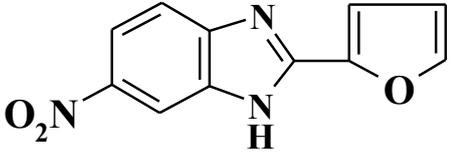
Студент в течение недели, предшествующей лабораторной работе, получает методические указания по ее выполнению. Перед их изучением целесообразно повторить конспект лекции, посвященной рассматриваемому методу, а также изучить соответствующие разделы рекомендованной литературы. Студенту следует соотнести совокупность операций в работе с основами метода, что позволит сформировать в памяти логичную последовательность действий и соотнести ее с ранее полученным опытом проведения химического эксперимента. Контролем выполнения самостоятельной работы является допуск к проведению лабораторной работы.

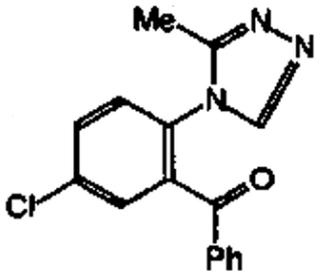
Подготовка отчета по Лабораторной работе

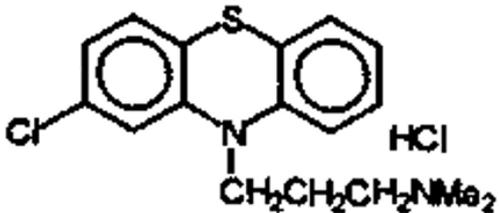
Все данные для оформления отчета вносятся студентом во время выполнения работы. Описание хода проводимого процесса должно быть не пересказом методики из руководства, а хорошо продуманным и подробно изложенным описанием опыта. Записываются все без исключения последовательные операции, отмечаются все происходящие изменения (цвета, температуры, консистенции реакционной смеси). Если были допущены отступления от используемой методики, то обязательно указывают на последствия этих отступлений. Отмечают продолжительность отдельных операций и стадию, на которой работа была прервана до следующего дня (занятия). В отчет включаются и описания неудач с указанием причин. Отчет должен быть написан так, чтобы его можно было использовать для воспроизведения работы.

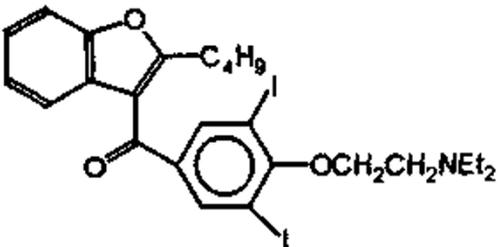
2. Кейс-задачи

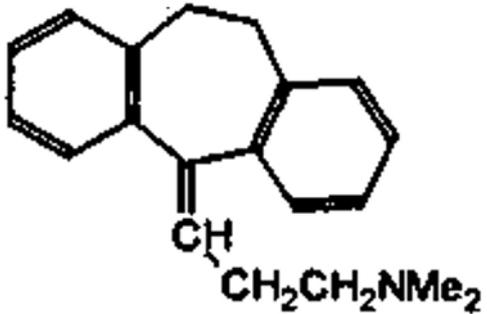
Предложите схему синтеза представленного соединения исходя из доступных реагентов. Укажите условия проведения каждой стадии, возможные побочные продукты.

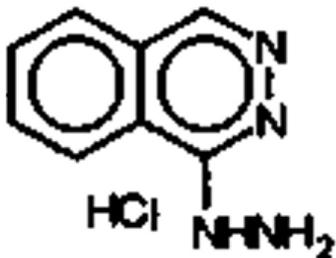
- 

1.
- 

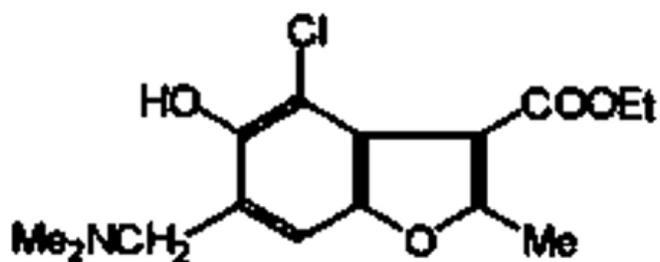
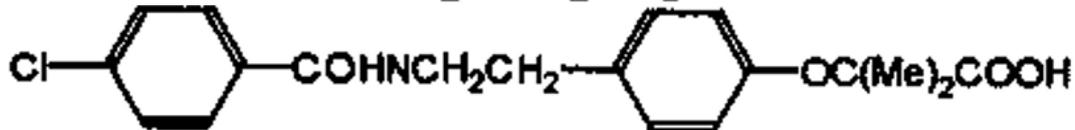
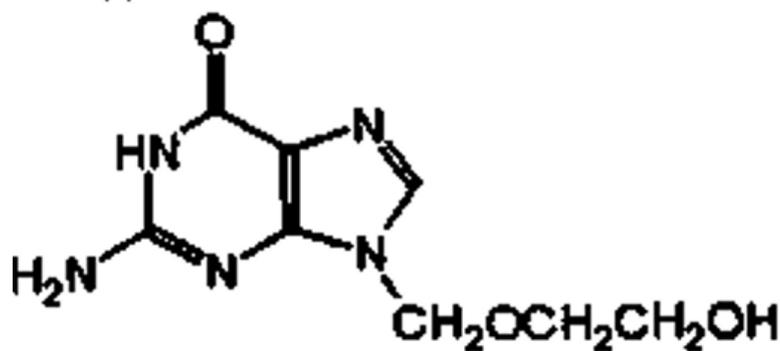
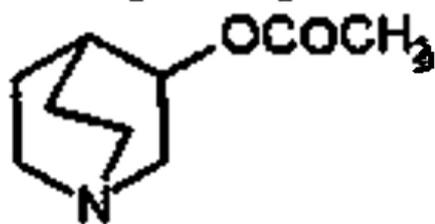
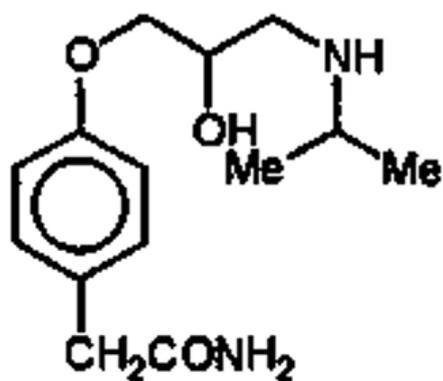
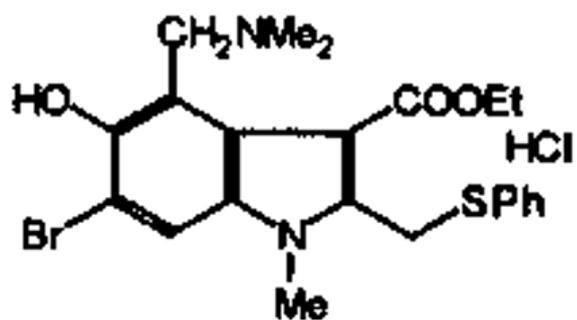
2.
- 

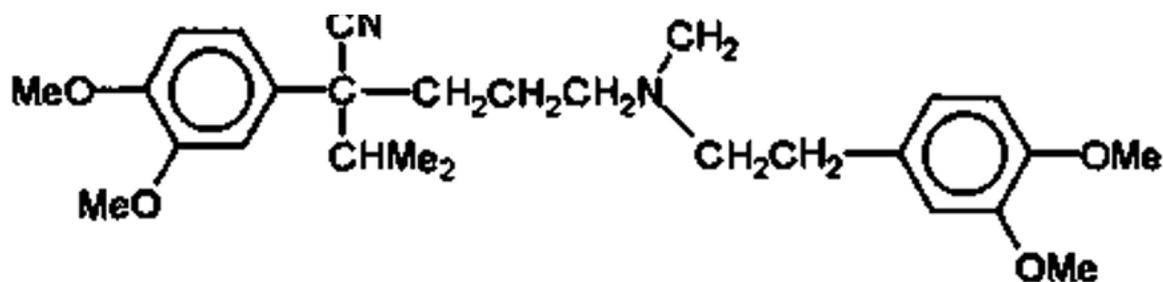
3.
- 

4.
- 

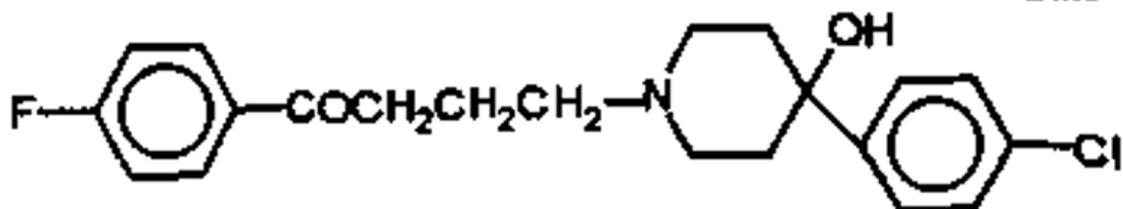
5.
- 

6.

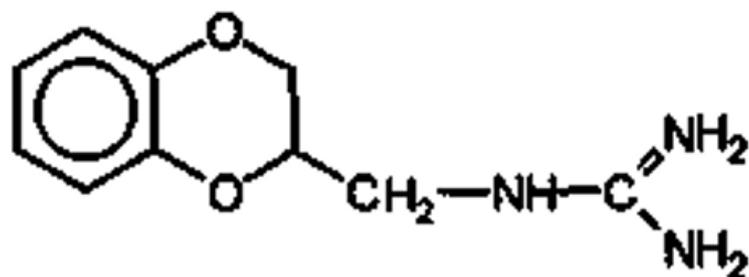




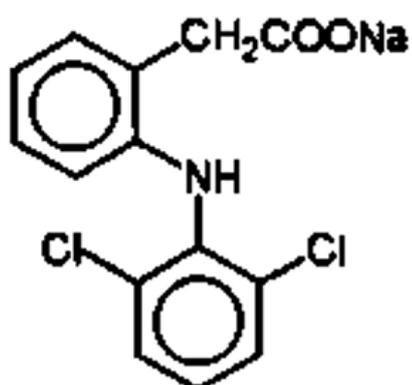
13.



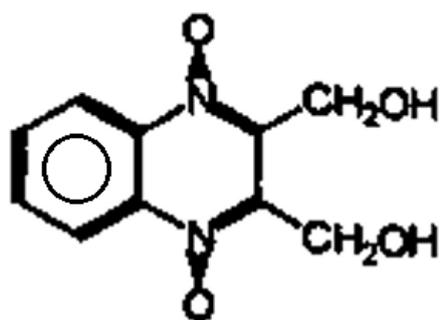
14.



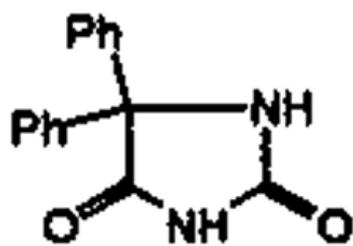
15.



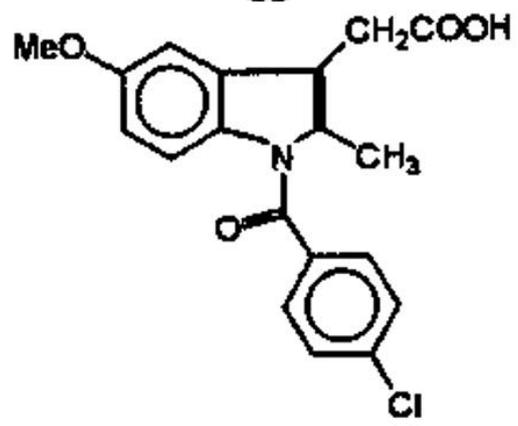
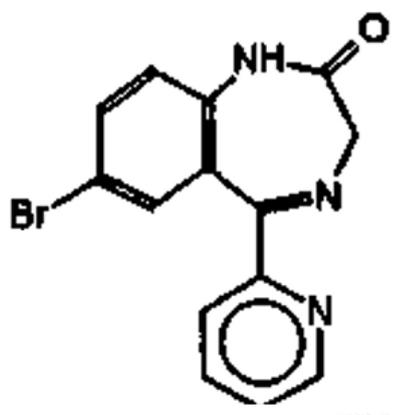
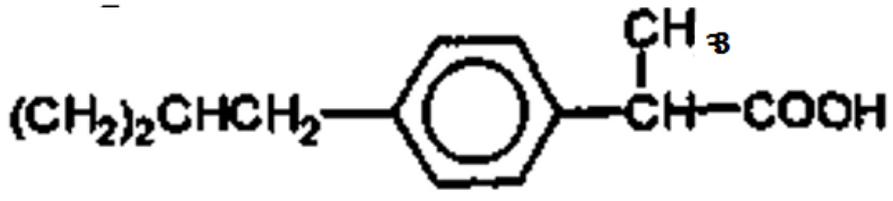
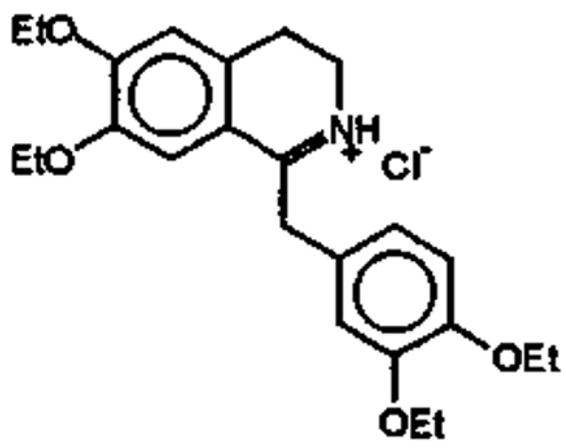
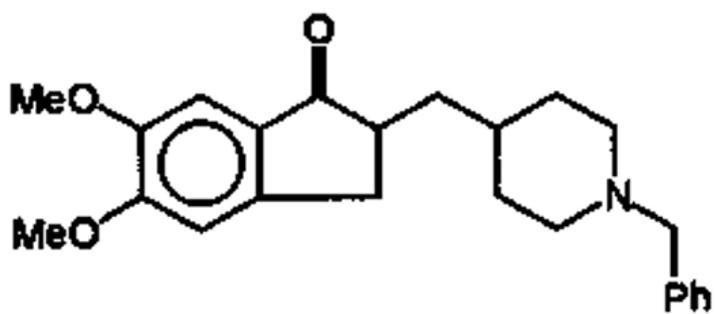
16.

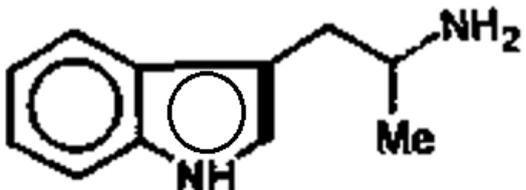
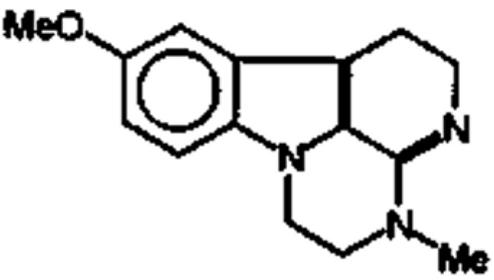
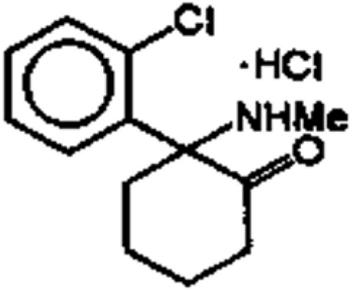
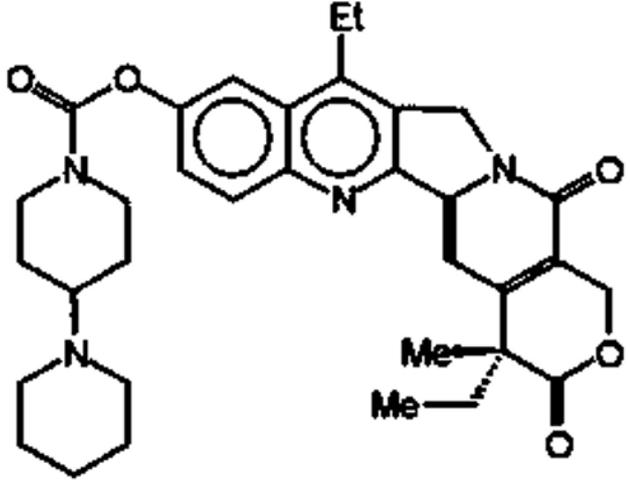
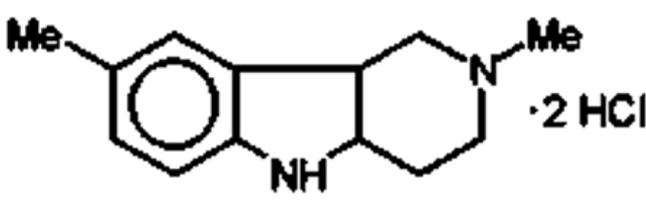
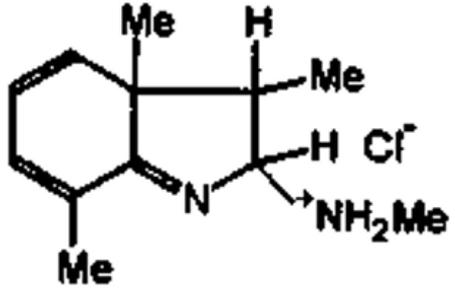


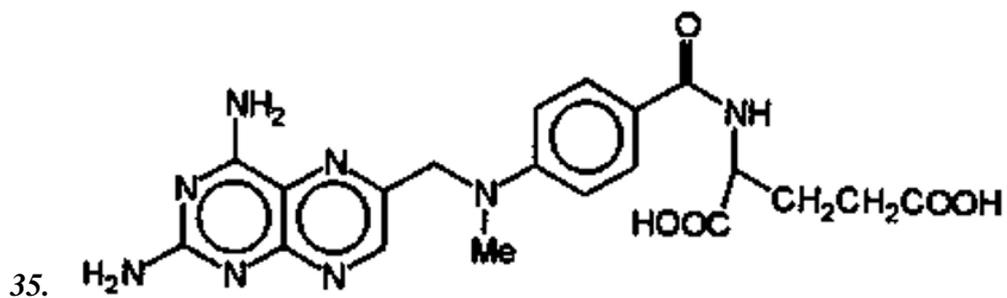
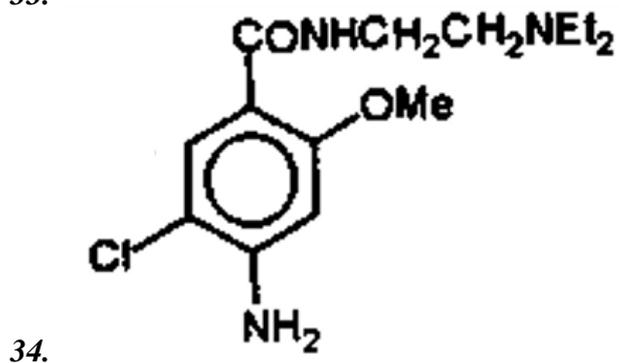
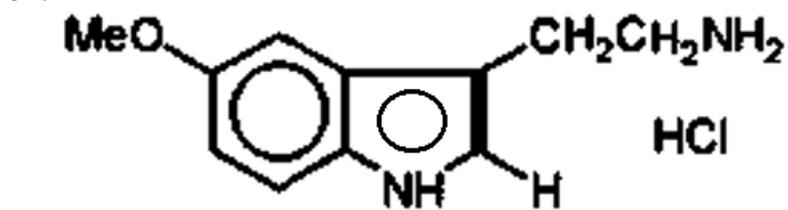
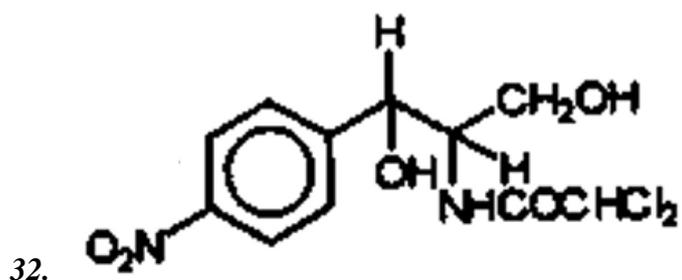
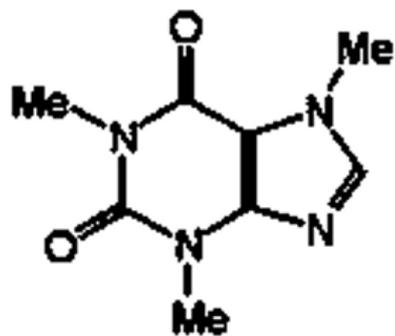
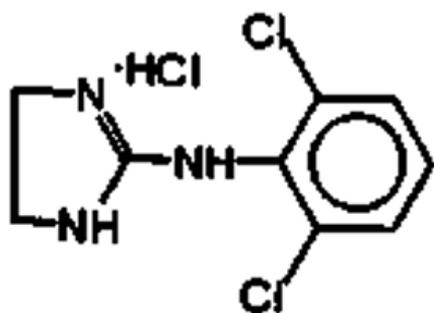
17.

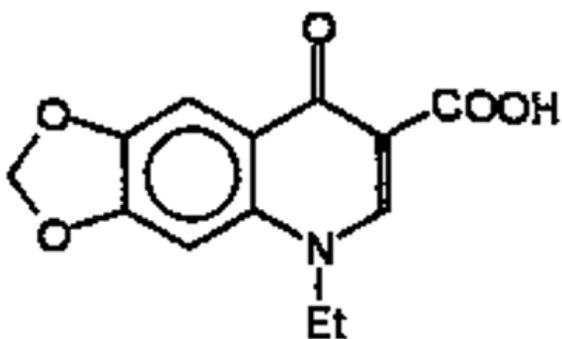


18.

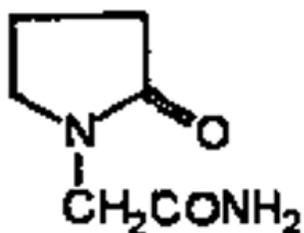


24. 
CN(C)CC1=CN=C2C=CC=CC12
25. 
CN1CCN1c2ccc(OC)cc2
26. 
CN(C)C(=O)C1CCCCC1c2ccccc2Cl · HCl
27. 
CC1=CN=C2C=C(C1)C(=O)N2C3=CC=CC=C3C4=CC=CC=C4N5CCN(C5)C6=CC=CC=C6C(=O)N7C=CC(=C7)C8=CC=CC=C8C9(C)C(=O)N9C
28. 
CN1CCN1c2ccc(C)cc2 · 2 HCl
29. 
CN(C)C1=CN=C2C=C(C1)C(=O)N2C3=CC=CC=C3C4=CC=CC=C4

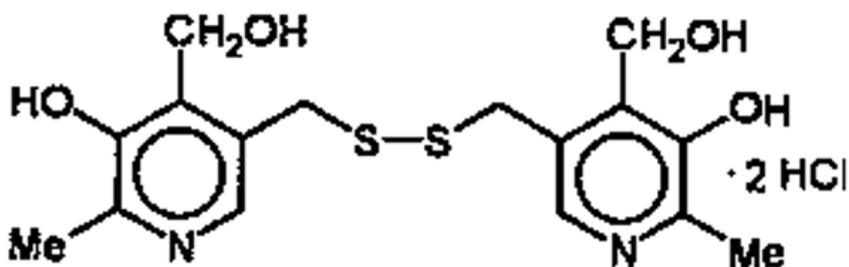




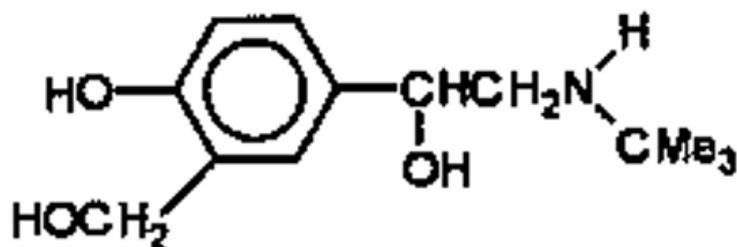
36.



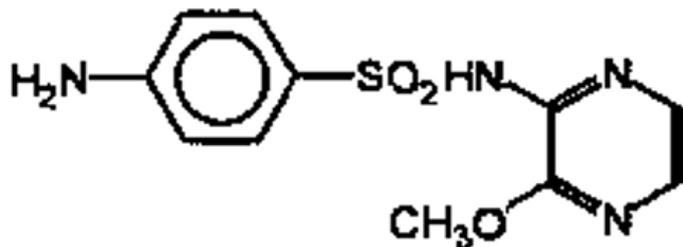
37.



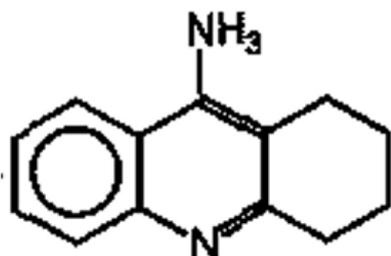
38.



39.



40.



41.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Студент представляет преподавателю на рассмотрение схеме предложенного им синтеза в письменной форме. После изучения предоставленных материалов преподаватель проводит опрос студента на предмет понимания общих подходов в формировании ретросинтетической

схемы, а также тактических вопросов реализации отдельных предложенных стадий в рамках предложенного кейса. На основании качества полученных ответов преподаватель делает заключение о степени владения студентом рассматриваемого материала.

III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Целенаправленный органический синтез»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Целенаправленный органический синтез» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

1 Варианты тестовых заданий (быстрый опрос).

1. Синтезы на полимерных подложках нецелесообразно использовать для получения

- 1) пептидов 2) углеводов 3) олигосахаридов
4) комбинаторных библиотек однотипных функциональных производных

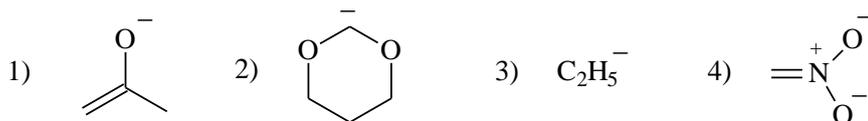
2. Триэтилбензиламмоний хлорид используется как катализатор

- 1) кислотный 2) межфазовый 3) дегидрирования 4) металлокомплексный

3. Реже остальных используется в синтезе тип синтонов

- 1) a^1 2) d^1 3) a^3 4) d^3

4. Реагентом с обращенной полярностью является



5. Для синтеза 1,3-дикетонов используется

- 1) ацилоиновая конденсация 2) ацилирование енаминов
 - 3) димеризация α -галогенкетонов 4) реакция Михаэля
6. Необходимо использовать эквимольное количество этилата натрия при осуществлении реакции
- 1) конденсации двух молекул циклопентанона 2) конденсации двух молекул этилацетата;
 - 3) конденсации бензальдегида с ацетоном 4) конденсации двух молекул ацетона
7. В очень разбавленных растворах нужно проводить синтез производного, содержащего
- 1) 3-членный цикл 2) 6-членный цикл 3) 8-членный цикл 4) 14-членный цикл
8. Восстановлением сложных эфиров можно получить
- 1) альдегиды 2) кетоны 3) карбоновые кислоты 4) углеводороды
9. Для окисления аллиловых и бензиловых спиртов до соответствующих карбонильных соединений лучше использовать
- 1) MnO_2 2) CrO_3 3) система ДМСО – ДЦК 4) $K_2Cr_2O_7$
10. В наиболее жестких условиях снимается защита гидроксигруппы
- 1) бензильная 2) триметилсилильная
 - 3) метильная 4) тетрагидропиранильная

2. Список вопросов на экзамен

- а) Pd-катализируемое кросс-сочетание

1) Значение открытия Pd-катализируемого кросс-сочетания для органического синтеза. Каталитический цикл Pd-катализируемого кросс-сочетания.

2) Сравнительная характеристика различных реакций кросс-сочетания: реакции Сузуки, Стилле, Согонашира, Кумада, Негиши, Хияма.

3) Родственные реакции (синтез Мияура, Бушвальда-Хартвига, Хека), особенности их протекания и значение.

б) Проведение реакций под действием микроволнового излучения

4) Сравнительная характеристика некоторых органических реакций в «классических условиях» и под действием микроволнового излучения.

5) Механизм активирующего действия микроволнового излучения на протекание химических превращений.

б) Основные особенности проведения реакций под действием микроволнового излучения: аппаратная реализация, влияние растворителя, катализатора и проч.

7) Алгоритм подбора условий при адаптации реакции для проведения под действием микроволнового излучения.

в) Стереоселективный органический синтез

8) Стереоселективное восстановление 1: гидрирование на катализаторах Уилкинса и комплексами рутения.

9) Стереоселективное восстановление 2: восстановление карбонильной группы с стереоселективными реагентами. Реакция Кори-Бакши-Шибата.

10) Стереоселективное окисление: окисление аллиловых спиртов по Шарплессу.

11) Ограничения реакции Шарплесса. Эпоксидирование по Джекобсену и Ши.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Студент самостоятельно вытягивает билет, содержащий вопрос из приведенного выше списка, после чего в течение одного академического часа может осуществить подготовку к ответу на билет, не выходя при этом из аудитории. В ходе подготовки студент не имеет права пользоваться конспектами лекций, учебниками, справочниками и другими материалами, включая источники в сети Internet. По истечении отведенного времени или раньше в случае готовности студент представляет развернутый ответ на поставленный вопрос в устной форме с применением подготовленных им материалов. После заслушивания ответа студента преподаватель вправе задать ряд дополнительных вопросов по данной теме, а также по курсу в целом для понимания степени глубины освоения представленного материала студентом.