

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
для практических занятий
по дисциплине
«Теоретические основы химии гетероциклических соединений»
для студентов направления подготовки
04.04.01 «Химия»
Направленность (профиль) «Органическая химия»

Ставрополь, 2026

Предисловие.

Основная **цель** курса «Теоретические основы химии гетероциклических соединений» - развитие активного химического мышления на основе системного подхода и современных достижений творческой и экспериментальной химии, формирование у студентов научного мировоззрения, понимание основных законов, привитие навыков химического эксперимента.

Задачи дисциплины:

- формирование и расширение знаний об особенностях строения гетероциклических соединений и закономерностях химических превращений, обусловленных строением молекул.

- освоение методов направленного синтеза веществ с заданными свойствами.

При освоении дисциплины студент должен достичь следующих результатов:

- уметь классифицировать гетероциклические соединения;
- знать методы синтеза гетероциклических соединений, особенности их строения и реакционной способности различных классов гетероциклических систем;
- знания механизмы основных реакций гетаренов.
- уметь планировать синтез гетероциклических соединений;
- на основании особенностей строения и реакционной способности различных классов гетероциклических систем устанавливать возможные направления и результат реакций.
- владеть теорией и навыками практической работы в области химии гетероциклов;
- анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения и теории.

Основы номенклатуры гетероциклических соединений

Название гетероцикла строится путем объединения стандартного префикса или префиксов (так называемых «а»-термов, т.к. все они происходят от названия элементов добавлением окончания «а», см табл. 2), обозначающих гетероатомы и стандартной основы, указывающей на размер цикла и на то, насыщенный он или нет (табл. 1).

В русскоязычной химической литературе эту часть названия гетеромоноцикла (т.е. основу) часто называют корнем, а иногда - даже суффиксом. В дальнейшем при ее обозначении мы будем придерживаться хотя и не точного, но устоявшегося в русскоязычной литературе термина «корень», за исключением пояснений к табл. 2, 3, где использована терминология IUPAC. Первый слог большинства основ (т.е. истинный корень названия) образован удалением нескольких букв от соответствующего греческого числительного (табл. 1, корни «ир», «ет», «еп»). Основы «ол» для пятичленного и «ин» для шестичленного ненасыщенных циклов происходят от окончаний тривиальных названий наиболее распространенных азотистых гетероциклов соответствующего размера.

Таблица 1. Происхождение первого слога (корня) основ в системе ГанчаВидемана

Число звеньев	Слог (корень)	Его происхождение
3	ир (ir)	три (tri)
4	ет (et)	тетра (tetra)
5	ол (ole)	пиррол (pyrrole)
6	ин (ine)	пиридин (pyridine)
7	еп (ep)	гепта (hepta)

Список наиболее употребляемых префиксов в порядке падающего старшинства приведен в табл. 2, а основы названий (корни с суффиксами) перечислены в табл. 3.

Таблица 2. Система Ганча-Видемана: префиксы («а»-термы) в порядке падающего старшинства

Элемент	Валентность	Префикс*
Кислород	II	Окса
Сера	II	Тиа
Азот	III	Аза
Фосфор	III	Фосфа
Кремний	IV	Сила
Бор	III	Бора

*Последняя буква «а» опускается, если за префиксом следует гласная буква

Таблица 3. Система Ганча-Видемана: основы названий (корни с суффиксами)

Размер цикла	Ненасыщенный цикл	Насыщенный цикл
3	ирен ¹	иран ²
4	ет	етан ²
5	ол	олан ²
6	ин, инин ³	ан, инан ^{4,2}
7	епин	епан ³

¹ Основу «ирин» обычно используют для обозначения трехчленных циклов с атомом азота

² Основы «иридин», «етидин» и «олидин» - для 3-, 4- и 5-членных циклов, соответственно, содержащих атом азота

³ Основу «инин» - для бор- и фосфорсодержащих гетероциклов

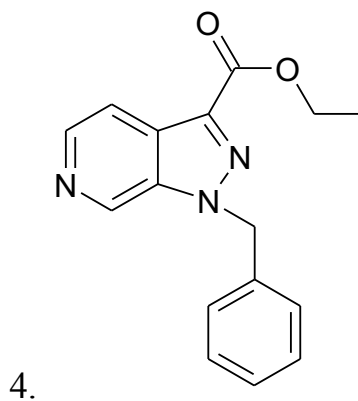
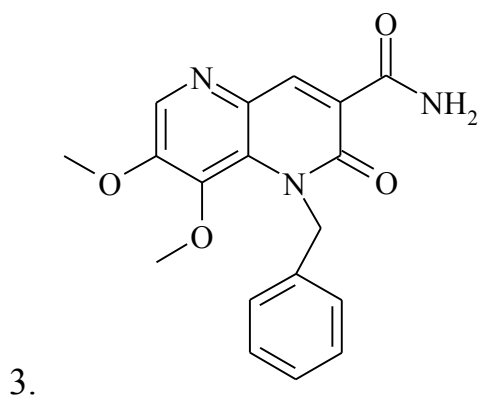
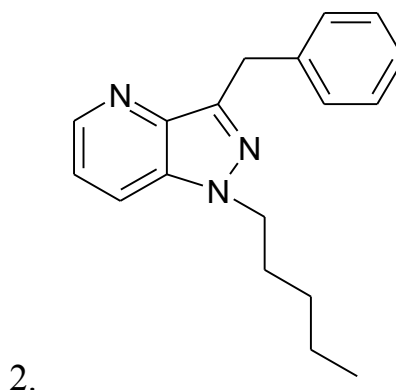
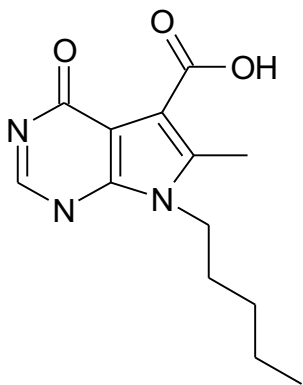
⁴ Основа «ан» используется, если следует непосредственно за префиксом «ОКС», «ТИ».

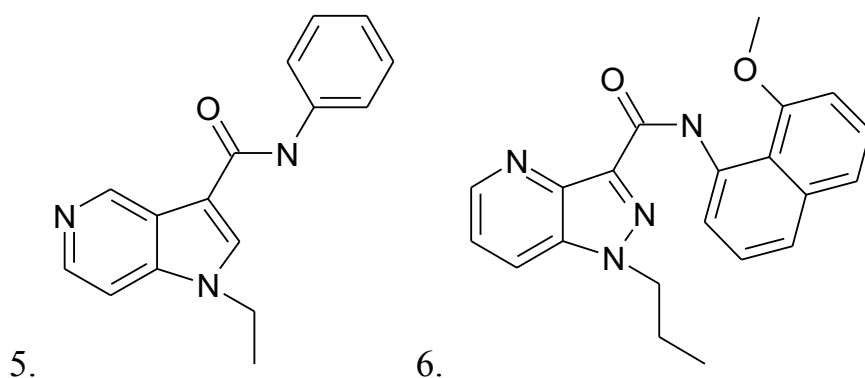
Для насыщенных шестичленных азот-, кремний-, бор-, фосфорсодержащих моnogетероциклов используется основа «инан», если префиксы, обозначающие эти элементы, стоят непосредственно перед основой.

⁵ До «Рекомендации 1982 г» насыщенные 6- и более- членные азотистые гетероциклы называли с помощью префикса «пергидро», добавлявшегося к названию ненасыщенного соединения. В практике СА (Chemical Abstracts) часто используют префиксы «тетрагидро», «гексагидро» и т.д., указывающие точное число присоединенных атомов водорода к молекуле ненасыщенного соединения.

Таким образом, для шести- и более членных гетеромоноциклов терминальное (концевое) «ин» указывает на ненасыщенность цикла. Терминальные «идин» используются в случае полностью гидрированных 3-, 4- и 5-членных азотистых моноциклов. Терминальное «ан» относится к остальным полностью гидрированным гетеромоноциклам. Положение единственного гетероатома определяет нумерацию моноциклического соединения, начинающуюся с этого гетероатома. Два или более одинаковых гетероатома обозначаются приставками «ди», «три» и т.д., помещенными перед соответствующим «а»-термом. Цифровые локанты (указатели), определяющие положения гетероатомов в кольце, ставятся перед названием. Если есть выбор, т.е. возможны различные варианты нумерации, то ее проводят таким образом, чтобы получить наименьший набор локантов. Если в кольце имеются два или более различных гетероатома, префиксы перечисляются в том порядке, в каком они приведены в табл. 2. Нумерация начинается со старшего гетероатома, т.е. гетероатом, стоящий выше остальных в табл. 2, должен получить наименьший из возможных номеров - первый.

Задание 1. Назовите следующие соединения.





Задание 2. По названиям составьте формулы соединений.

1. (1-Пентил-1Н-индазол-3-ил)(пиперазин-1-ил)метанон
2. (1-Пентил-1Н-индол-3-ил)(пиперазин-1-ил)метанон
3. 6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин
4. (Нафталин-1-ил)(4-пентилоксинафталин-1-ил)метанон
5. N-(бензо[1,3]диоксол-5-илметил)-7-метокси-2-оксо-8-пентилокси-1,2-дигидрохинолин-3-карбоксамид
6. 4-ацетил-7-изопропил-3-метил-3-метил-3Н-тиазоло[4,5-d]пиридазин-2-он
7. 4-бензоил-7-изопропил-[1,3]дитиоло[4,5-с]пиридин-2-он.

Задание 3. Напишите указанные ниже реакции, приведите механизмы.

Пятичленные гетероциклы

1. Взаимодействие 1, 4-дикарбонильных соединений с NH_3 , RNH_2 , H_3O^+ , P_2S_5 (синтез Паля-Кнорра)
2. Взаимные превращения гетероциклов друг в друга (реакция Юрьева)
3. Двухкомпонентный синтез пирролов (синтез Кнорра) из α -аминокетонов и 1, 3-дикарбонильных соединений
4. Синтез пирролов из кетоксимов и ацетилена (реакция Трофимова)
5. Получение пиррола из аммонийной соли пироглизовой кислоты
6. Синтез пирролов по Ганчу и фуранов по Фейсту-Бенари - взаимодействием α -хлоркарбонильных и 1, 3-дикарбонильных соединений

Синтезы индолов

7. Циклизация о-хлорацетилариламинов (синтез Сугасава)
Восстановительная конденсация о-нитрофенилпировиноградной кислоты (синтез Рейсерта)
8. Синтез Фишера - циклизация арилгидразонов под действием кислых агентов
9. Синтез индолов по Неницеску - конденсация п-безохинонов с аминокротонатами
Синтез индолов по Бишлеру - кислотнo-катализируемая циклизация α - (ариламино)кетонов
10. Внутримолекулярная циклизация о-алкиланилинов - синтез Маделунга

Пиридины

11. Взаимодействие 1, 5-дикарбонильных соединений с аммиаком
12. Синтез по реакции Дильса-Альдера 1, 3-бутадиенов с нитрилами
13. Синтез из β - дикарбонильных соединений и цианацетамидов (синтез Гуареши)
14. Синтез 1, 4-дигидропиридинов по Ганчу - трехкомпонентная конденсация альдегида, 1, 3-дикарбонильного соединения и аммиака

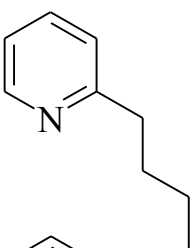
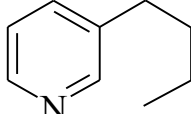
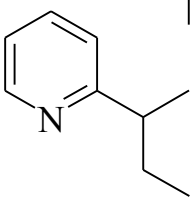
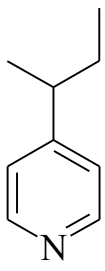
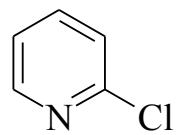
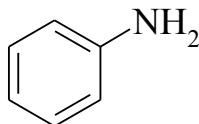
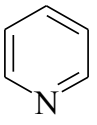
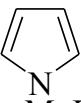
Хинолины

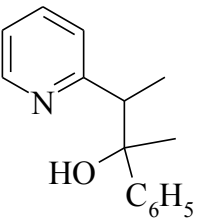
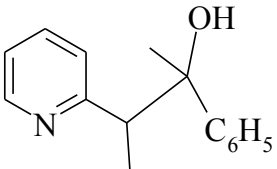
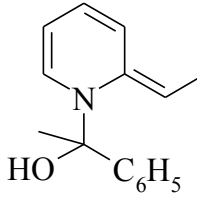
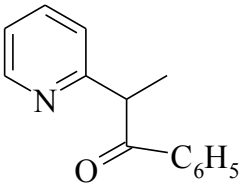
15. Синтез Пфитцингера (из изатинов и кетонов)
16. Синтез Скраупа - конденсация ариламинов с альфа, бета - непредельными карбонильными соединениями
17. Модификация Дебнера-Миллера
18. Синтез Конрада-Лимпах-Кнорра - конденсация ариламинов с бета-кетозэфирами

Изохинолины.

19. Синтез Померанца-Фрича - из бензальдегидов и аминокеталей
20. Циклизация ацилированных фенилэтиламинон (синтез Бишлера-Напиральского)
21. Синтез из активированных фенилэтиламинонов с формальдегидом (синтез Пиктэ-Шпенглера)

Задание 4. Выполните тестовые задания.

1	При действии на пиридин амида натрия (р-ция Чичибабина) основным продуктом реакции будет: а) 3-аминопиридин; б) 4-аминопиридин; в) 2-аминопиридин г) 4-ацетиламинопиридин
2	Обработка пиридина KOH ($>300^{\circ}\text{C}$), $[\text{O}]-\text{O}_2$ (возд) а) пиридин-2-он; б) 2-оксипиридин; в) пентандиовая кислота. г) 3-оксипиридин
3	Реакция пиридина с фениллитием заканчивается образованием: а) 4-бензоилпиридина; б) 3-фенилпиридина; в) N-фенилпиридиния бромида; г) 2-фенилпиридина.
4	Взаимодействие пиридина с н-бутиллитием приводит к образованию а)  в)  б)  г)  д) 2-н-пропилпиридина е) 2-н-бутилпиридина ж) 3-бутилпиридина з) 4-втор-бутилпиридина
5	Хлорид N-метилпиридиния при действии водного раствора щелочи и мягкого окислителя дает твердое соединение с формулой $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}$, в ИК-спектре которого отсутствует полоса поглощения, соответствующая гидроксильной группе. Этому соединению соответствует: а) N-метил-2-оксипиридин; б) N-оксиметилпиридин; в) N-метил-3-оксопиридин; г) N-метил-2-оксопиридин
6	В ходе реакции  +  $\longrightarrow$ получится: а) 2-фениламинопиридин; б) 2-хлор-4-фениламинопиридин; в) 2-хлор-3-фениламинопиридин; г) 4-фениламинопиридин.
7	В ходе реакции  +  $\longrightarrow$ получится: а) 2-(N-пирролил)пиридин; б) 3-(N-пирролил)пиридин; в) 2-(2-пирролил)пиридин;

	г) 2-(3-пирролил)пиридин;
8	При действии на изохинолин амидом калия образуется: а) 3-аминоизохинолин; б) 1-аминоизохинолин; в) 2-изохинолиламид уксусной кислоты; г) 4-аминоизохинолин.
9	При действии на хинолин амида натрия образуется: а) 4-аминохинолин; б) 2 и 4 аминохинолины в) 2-аминохинолин; г) 2 и 3-аминохинолины; д) 3-аминохинолин;
10	При действии бутиллития на 2-метилпиридин с последующей обработкой CO_2, H^+ образуется: а) 2-пиридинкарбоновая кислота б) 3-пиридинкарбоновая кислота в) 2-(2-пиридил)уксусная кислота г) 2-(4-пиридил)уксусная кислота д) 2-метил-5-бутилпиридин
11	При действии амида натрия на 2-этилпиридин, с последующей обработкой ацетофеноном образуется: а)  в)  б)  г) 

Литература:

Основная:

1. Дж. Джоуль, К. Миллс. Химия гетероциклических соединений. – М.: «Мир», 2004. – 728 с.

Дополнительная:

1. Пожарский А.Ф. Теоретические основы химии гетероциклических соединений. – М.: Химия, 1985. – 279 с.

2. Джилкрист Т. Химия гетероциклических соединений. – М.: Мир, 1996. -464 с.

3. М.А.Юровская, А.В.Куркин, Н.В.Лукашёв. Химия ароматических гетероциклических соединений. Методическая разработка для студентки – М.: МГУ, 2007 – 50 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
для самостоятельной работы
по дисциплине
«Теоретические основы химии гетероциклических соединений»
для студентов направления подготовки
04.04.01 «Химия»
Направленность (профиль) «Органическая химия»

Ставрополь, 2026

Пояснительная записка

Цель самостоятельной работы:

1. Систематизировать современные процессы интеграции Российского высшего образования в общеевропейскую и мировую образовательную практику; раскрыть сущность проблем организации учебно-воспитательного процесса на современном этапе развития высшего образования.
2. Подобрать такой дидактический материал для самостоятельной работы студентов, который бы позволил применить полученные знания на практике и развивать инициативу, активность и творческие способности.
3. Помочь обучающимся в формировании у них обоснованной гуманистической идеологии, в осмыслении с этих позиций новаторских и традиционных педагогических систем и педагогического опыта.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на

изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Высокомолекулярные соединения». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Основными **формами работы и контроля** являются:

Контрольная работа - форма проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности студентов в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Эта форма самостоятельной работы студента выявляет умение применять теоретические знания на практике, помогает проверить усвоение курса перед экзаменом (зачетом).

Собеседование - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную

точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Для подготовки к выполнению задания следует изучить и проанализировать рекомендованную литературу и на их основании подготовиться к изложению темы.

При проверке задания оцениваются

- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных проблем темы;
- самостоятельность мышления, умение отстаивать свою позицию в ходе последующих дискуссий,
- самостоятельная и выразительная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики задания.

Собеседование - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в большем объеме фактов и событий, в сравнительно-аналитическом характере изложения материала, его теоретической (методологической) составляющей.

Для подготовки к каждой теме следует изучить и законспектировать рекомендованные источники и научную литературу и на их основании подготовиться к указанным в методических материалах вопросам для обсуждения.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования указанными конспектами.

При проверке задания, оцениваются:

- активное участие в работе;
- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных вопросов темы;
- самостоятельность мышления,
- полное соответствие конспекта установленным требованиям;

- самостоятельная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики собеседования.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Структура и содержание реферата

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы и источников;
- приложение.

Титульный лист – это информация о выходных данных вашей работы. Он является первой страницей научной работы и заполняется по строго определенным правилам. Титульный лист не нумеруется.

В *оглавлении* текста последовательно излагаются названия пунктов реферата с указанием страницы, с которой начинается каждый пункт. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три–пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение к работе. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал. Важно понимать, что

каждая глава должна представлять собой законченное произведение. Её следует начинать постановкой рассматриваемой задачи, а завершать четкими, аргументированными выводами. Все приводимые в работе данные обязательно следует сопровождать подстрочной ссылкой на источник, описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. Как правило, основная часть реферата состоит из 2–3 глав, которые в случае необходимости разбиваются на параграфы.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «*заключение*». Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается *библиографический список использованной литературы*, куда включаются оригинальные тексты, монографические исследования, научные статьи, учебные пособия и др. Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте реферата. Если автор реферата делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Список литературы должен включать не менее 10 источников.

Объем реферата должен составлять не менее 20 страниц машинописного текста. Объем приложений не ограничивается.

Общие требования к оформлению реферата

Текст реферата должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой бумаги формата А4 (210х297 мм) через полтора интервала (14 кегль) с применением черных чернил с полями вокруг текста. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Текст перепечатывается в строго последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места. Все сноски и подстрочные примечания перепечатываются (через один интервал) на той странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего поля листа (на первой и второй странице цифру, обозначающую порядковый номер, не ставят).

Приложение для рефератов являются желательным, но необязательным элементом. В приложение обычно входят различные таблицы, графики, схемы, рисунки и т.п. Приложения помещают после списка использованных библиографических источников в порядке их упоминания в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа. Приложение не входит в параметры минимального объема работы

Критерии оценки самостоятельной работы студентов

Задания, выносимые на самостоятельную работу, оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

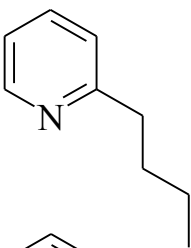
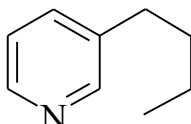
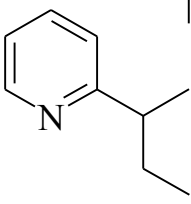
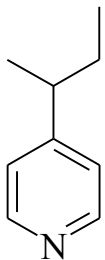
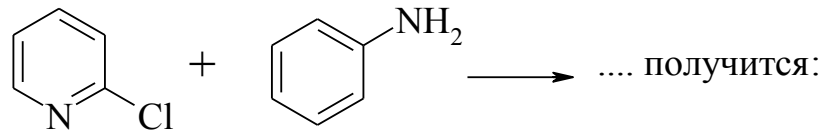
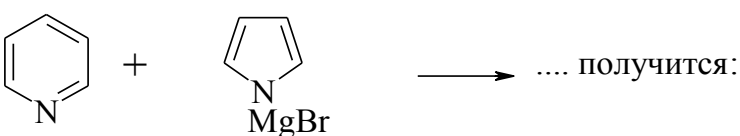
Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет делать выводы относительно возможного механизма реакции, причем не затрудняется с ответом при прогнозировании не только структурных, но и пространственных результатов важнейших реакций с участием органических соединений, показывает высокий уровень владения основными методами определения пространственного строения веществ в соответствии с программными требованиями, ответы на вопросы логически выстроены и убедительны.

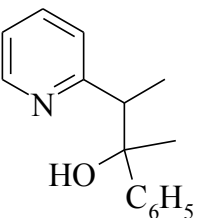
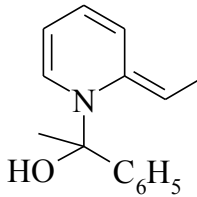
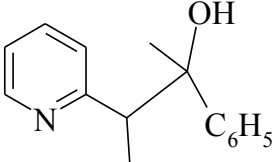
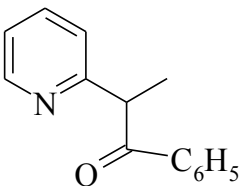
Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент твердо знает материал, грамотно и по существу использует принципы конфигурационного и конформационного строения молекул, не допуская существенных неточностей, демонстрирует высокий уровень владения навыками изучения механизма реакции на основе современных физико-химических методов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент показывает небольшое количество ошибок, не препятствующих общему пониманию механизма реакции, использует и знает взаимосвязь между пространственным строением молекул и механизмом реакций, отвечает на вопросы в основном полно при слабой логической оформленности высказывания.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные теоретические ошибки, не может логически правильно передать информацию.

Задания для самостоятельной подготовки:

1	При действии на пиридин амида натрия (р-ция Чичибабина) основным продуктом реакции будет: а) 3-аминопиридин; б) 4-аминопиридин; в) 2-аминопиридин г) 4-ацетиламинопиридин
2	Обработка пиридина KOH ($>300^{\circ}\text{C}$), $[\text{O}]-\text{O}_2$ (возд) а) пиридин-2-он; б) 2-оксипиридин; в) пентандиовая кислота. г) 3-оксипиридин
3	Реакция пиридина с фениллитием заканчивается образованием: а) 4-бензоилпиридина; б) 3-фенилпиридина; в) N-фенилпиридиния бромида; г) 2-фенилпиридина.
4	Взаимодействие пиридина с н-бутиллитием приводит к образованию а)  в)  б)  г)  д) 2-н-пропилпиридина е) 2-н-бутилпиридина ж) 3-бутилпиридина з) 4-втор-бутилпиридина
5	Хлорид N-метилпиридиния при действии водного раствора щелочи и мягкого окислителя дает твердое соединение с формулой $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}$, в ИК-спектре которого отсутствует полоса поглощения, соответствующая гидроксильной группе. Этому соединению соответствует: а) N-метил-2-оксипиридин; б) N-оксиметилпиридин; в) N-метил-3-оксопиридин; г) N-метил-2-оксопиридин
6	В ходе реакции  получится: а) 2-фениламинопиридин; б) 2-хлор-4-фениламинопиридин; в) 2-хлор-3-фениламинопиридин; г) 4-фениламинопиридин.
7	В ходе реакции  получится:

	а) 2-(N-пирролил)пиридин; б) 3-(N-пирролил)пиридин; в) 2-(2-пирролил)пиридин; г) 2-(3-пирролил)пиридин;
8	При действии на изохинолин амидом калия образуется: а) 3-аминоизохинолин; б) 1-аминоизохинолин; в) 2-изохинолиламид уксусной кислоты; г) 4-аминоизохинолин.
9	При действии на хинолин амида натрия образуется: а) 4-аминохинолин; б) 2 и 4 аминохинолины в) 2-аминохинолин; г) 2 и 3-аминохинолины; д) 3-аминохинолин;
10	При действии бутиллития на 2-метилпиридин с последующей обработкой CO_2 , H^+ образуется: а) 2-пиридинкарбоновая кислота б) 3-пиридинкарбоновая кислота в) 2-(2-пиридил)уксусная кислота г) 2-(4-пиридил)уксусная кислота д) 2-метил-5-бутилпиридин
11	При действии амида натрия на 2-этилпиридин, с последующей обработкой ацетофеноном образуется: а)  б)  в)  г) 

Литература:

Основная:

2. Дж. Джоуль, К. Миллс. Химия гетероциклических соединений. – М.: «Мир», 2004. – 728 с.

Дополнительная:

1. Пожарский А.Ф. Теоретические основы химии гетероциклических соединений. – М.: Химия, 1985. – 279 с.
2. Джилкрисст Т. Химия гетероциклических соединений. – М.: Мир, 1996. -464 с.
3. М.А.Юровская, А.В.Куркин, Н.В.Лукашёв. Химия ароматических гетероциклических соединений. Методическая разработка для студентой – М.: МГУ, 2007 – 50 с.