Электронная цифровая подпись
Буланов Сергей Иванович
FC93E867C8C211E9
Супильников Алексей Александрович
028E5349C8C311E9

МОСКОВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "РЕАВИЗ"

Подписан цифровой подписью: МОСКОВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "РЕАВИЗ"
DN: ИНН ЮЛ=9727003843, СНИЛС=02149115917, ОГРН=1227700429769, ИНН=631219772421, C=RU, S=77 Москва, L=МОСКВА, STREET="117418, РОССИЯ,МОСКВА Г.,МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ ЧЕРЕМУШКИ ВН.ТЕР.Г., ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., Д. 27,К. 2,СТР. 3, ПОМЕЩ. 4", O="МОСКОВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ""РЕАВИЗ""", CN="МОСКОВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ""РЕАВИЗ""", T=ПЕРВЫЙ ПРОРЕКТОР ПО УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ, G=АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ, SN=ЗАВАЛКО
Основание: Я являюсь автором этого документа
Расположение:
Дата: 2024.07.31 14:52:37+03'00'
Foxit PDF Reader Версия: 12.1.2

Утверждено "30" мая 2024 г.
Протокол № 5
председатель Ученого Совета Буланов С.И.
ученый секретарь Ученого Совета Супильников А.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Специальность 31.05.03 Стоматология
(уровень специалитета)
Направленность: Стоматология
Квалификация (степень) выпускника: Врач-стоматолог
Форма обучения: очная

Срок обучения: 5 лет

Год поступления 2024

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса по дисциплине **«Биоорганическая химия»**

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи высшего образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту в области медицины общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных

Навыков (компетенций) и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной профессиональной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1.2. Компетенции, вырабатываемые в ходе самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **«Биоорганическая химия»**

№ п/п	№ компетенции	Формулировка компетенции
1	ОПК-8	Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач
	иОПК-8.1	Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста (или бакалавра) с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю (компетенциями), опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС в плане формирования вышеуказанных компетенций являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании контрольных (и выпускной квалификационной работ), для эффективной подготовки к итоговым зачетам, экзаменам, государственной итоговой аттестации и первичной аккредитации специалиста.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе по дисциплине **«Биоорганическая химия»** выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются: подготовка докладов/ устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач.

3.1. Перечень тематик докладов/устных реферативных сообщений для текущего контроля успеваемости (по выбору преподавателя и/или обучающегося)

Тема 2

1.Конформации. Возникновение конформаций врезультате вращения вокруг σ-связей; факторы, затрудняющие вращение. Проекционные формулы Ньюмена. Связь пространственного строения с биологической активность.

Тема 3

1.Кислотно-основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (OH, SH, NH, CH-кислоты) и оснований (π-основания, n-основания).

Тема 4

1.Региоселективность реакций радикального замещения в алканах.

2.Фторуглеводороды. Особенности получения и химических свойств. Применение фторуглеводородов.

3.Галогенуглеводороды, применяемые в медицине: этилхлорид, йодоформ, фторотан. Химические свойства, используемые для идентификации этих соединений.

4.Предельные и непредельные одноатомные спирты: сравнение способов получения и свойств.

7.Применение в медицине и народном хозяйстве.

5.Тиолы: получение, свойства. Идентификация тиолов.

6.Простые эфиры и сульфиды: сравнение способов получения и химических свойств. Методы идентификации.

7.Диоксины как побочные продукты переработки фенолов, экологические проблемы химии фенолов.

Тема 6

1. Сравнение способов получения и химических свойств одно- и двухосновных карбоновых кислот.

2.Угольная кислота и ее функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминовая кислота и ее эфиры (уретаны). Мочевина, уреидокислоты и уреиды кислот. Методы определения мочевины.

3.Сульфокислоты: способы получения и свойства. Десульфирование ароматических соединений. Нуклеофильное замещение в аренсульфокислотах: получение фенолов и функциональных производных.

Тема 7

1.Гетерофункциональные производные бензола - родоначальники лекарственных препаратов. Связь между строением и фармакологическим действием.

Тема 8
1. Синтетические возможности синтеза Скраупа - получение хинолина и его производных.
2. Концепция π-избыточности и π-дефицитности в химии гетероциклических соединений.
3. Биологически важные производные пиридина-никотинамид, пиридоксаль, производные изоникотиновой кислоты.

Тема 9
1. Пиразол, имидазол, тиазол, пиразин, пиримидин, пурин.

Тема 10
1. Биосинтетические пути образования α- аминокислот.
2. Белки - молекулы жизни: строение, биологическая роль, химические свойства, некоторые гормоны и антибиотики как производные пептидов.

Тема 11
1. Явление таутомерии в органической химии: кето-енольная, лактим-лактамная, цикло-оксотаутомерии. Причины. Особенности химических свойств разных таутомерных форм.
2. Глюкоза как исходное вещество для получения сорбита, глюконата кальция, аскорбиновой кислоты. Физические и химические методы идентификации глюкозы и продуктов ее превращения.

Тема 12
1. Нуклеозидмоно - и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Никотинамиднуклеотидные конферменты.
2.Строение НАД+ и его фосфата НАДФ+. Система НАД+ - НАДН.

Тема 13
1. Воски как сложные эфиры высших карбоновых кислот. Пчелиный воск, спермацет. Твины: строение, свойства, применение.
2. Фосфолипиды: строение, свойства, биологическое значение.

Темы устных реферативных сообщений могут быть предложены преподавателем из вышеперечисленного списка, а также обучающимся в порядке личной инициативы по согласованию с преподавателем.

3.2. Перечень ситуационных задач для текущего контроля успеваемости.

Тема 1

Ситуационная задача 1

В состав аэрозольного препарата «Ливиан», применяемого для лечения ожогов, входит масло лаванды, одним из компонентов которого является гераниол H_3C-$C(CH_3)$=CH-CH_2-CH_2-$C(CH_3)$=CH-CH_2OH. Назовите соединение по заместительной (систематической) номенклатуре ИЮПАК.

Решение

Общепринятой в настоящее время является заместительная (систематическая) номенклатура ИЮПАК, которую часто еще называют международной номенклатурой (МН). Для построения названия по МН используются следующие операции:

1. Выбор исходной структуры и определение старшинства заместителей.
2. Нумерация исходной структуры с учетом того, что старшие функции должны получить наименьшие номера.
3. Построение названия. Название соединения строится по следующей схеме:

Пишутся слитно с основанием:		
ПРЕФИКС	КОРЕНЬ	СУФФИКС
-названия радикалов и нестарших функций,	-название исходной структуры	-название кратных связей и старших функций

Для одинаковых заместителей и кратных связей используются умножающие приставки: ди-, три-, тетра-, и т.д.

При перечислении названий радикалов и нестарших функций в алфавитном порядке, учитывают начальную букву самого заместителя, а не приставки перед ним. Например, «диэтил» в алфавитном порядке после «метил».

Для указания положения заместителей и кратных связей перед префиксами и после суффиксов ставят цифры, которые отделяют друг от друга запятыми, а от названия - черточкой.

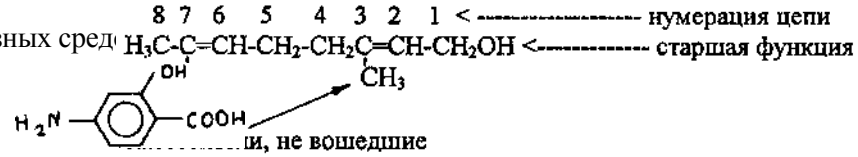
Гераниол является ненасыщенным спиртом. Он принадлежит к особой группе органических соединений, называемых терпенами. В состав молекулы гераниола входят две двойные связи и ОН-группа, которая является старшей характеристической группой (см. таблицу).

Исходной структурой в гераниоле будет углеродная цепь из 8 атомов углерода (октан), а так как она содержит старшую функцию (ОН-группа у С-1) и две двойные связи после С-2 и С-6, то добавляется окончание «диен-2,6-ол-1» взамен «ан» у октана и включаются в название два метальных радикала у С-3 и С-7 «3,7-диметил».

Гераниол называется 3,7-диметилоктадиен-2,6-ол-1

Главная цепь

Ситуационная задача 2



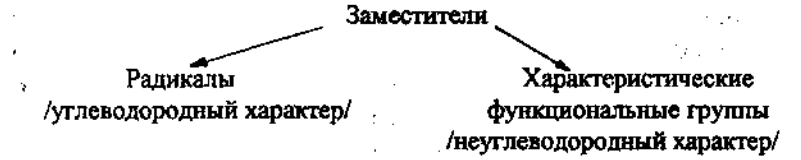
К группе противотуберкулезных сред в главную цепь

Определите в этом соединении старш структуру, назовите соединение по МН.

Решение

Органическая химия - это химия углеводородов и их производных. Исходя из этого, систематическая (международная) номенклатура это, фактически, заместительная номенклатура. Выбор родоначальной (исходной) структуры и определение старшинства заместителей, связанных с ней основные операции при построении названия органических соединений по заместительной номенклатуре.

ЗАМЕСТИТЕЛИ - СТРУКТУРНЫЕ ФРАГМЕНТЫ, ЗАМЕНЯЮЩИЕ ОДИН ИЛИ НЕСКОЛЬКО АТОМОВ ВОДОРОДА В УГЛЕВОДОРОДЕ.



Старшинство функциональных (характеристических) групп определяется по таблице.

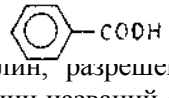
РОДОНОЧАЛЬНАЯ (ИСХОДНАЯ) СТРУКТУРА - ТА ЧАСТЬ СОЕДИНЕНИЯ, К КОТОРОЙ ПРИМЫКАЕТ МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО СТАРШИХ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ ГРУПП.

Родоначальной структурой может быть открытая углеродная цепь (главная цепь), карбоциклы или гетероциклы. Желательно, чтобы главная цепь включала возможно большее число атомов углерода и для непредельных соединений была максимально ненасыщенной.

п-Аминосалициловая кислота является гетерофункциональным («гетерос» - разный) соединением, так как в ее состав входят различные функциональные группы - карбоксильная - СООН, гидроксильная -ОН и аминогруппа $–NH_2$. Из них старшей характеристической группой по данным таблицы будет карбоксильная группа.

Родоночальной (исходной структурой), к которой примыкает максимальное число заместителей, в данном случае является бензольное ядро.

Родоначальная структура - бензольное ядро, соединенное со старшей характеристической группой - карбоксильной - образует бензолкарбоновую кислоту.

Для этого соединения наиболее принятым яв  вание бензойная кислота. Это название, наряду с названием толуол, фенол, анилин, разрешено к употреблению правилами заместительной номенклатуры ИЮПАК при построении названий соединений. Учитывая это, а так же то, что младшие характеристические группы перечисляются в алфавитном порядке *п*-аминосалициловую кислоту можно назвать 4-амино-2-гидроксибензойная кислота.

Заключение: *п*-аминосалициловая кислота по МН называется 4-амино-2-гидроксибензойная кислота.

Тема 2

Ситуационная задача 1

Укажите вид и знаки электонных эффектов карбоксильной группы в пропановой CH3CH2COOH и акриловой CH2 = CH - COOH кислотах. Изобразите эффекты графически.

Решение

В молекуле пропановой кислоты карбоксильная группа –COOH проявляет отрицательный индуктивный эффект (-I). Это объясняется сильной поляризацией связи C = O и C – O под влиянием более электроотрицательного атома кислорода. Графическое изображение –I-эффекта CH3→ CH2→ C(OH) =O или OH CH3 CH2 C O OH Карбоксильная группа в пропановой кислоте является электроноакцепторным заместителем. В молекуле акриловой кислоты –I-эффект карбоксильной группы сохраняется. Кроме того, в молекуле акриловой кислоты имеются две двойные связи, C = C и C = O, разделенные одной простой связью C – C. Поэтому возможно π,π-сопряжение C C C C -сопряжение Следовательно, карбоксильная группа в молекуле акриловой кислоты проявляет также и мезомерный эффект, который является отрицательным (-M) из-за поляризации двойных связей в сторону более электроотрицательного атома кислорода. Графически M-эффект изображается изогнутыми стрелками H2C CH C O OH Таким образом, в результате суммарного действия –I- и –Mэффектов электронная плотность на CH2 = фрагменте молекулы акриловой кислоты пониженная (δ+), а на атоме кислорода C = O связи, наоборот, повышена (δ-). Общее распределение электронной плотности в молекуле акриловой кислоты с учетом –I- и –M-эффектов можно изобразить графически следующим образом: 29 CH2 CH C O или CH2 CH OH C O OH Карбоксильная группа в молекуле акриловой кислоты является сильным электроноакцепторным заместителем.

Ситуационная задача 2

Укажите вид и знаки электронных эффектов хлора в молекулах хлорбензола C6H5-Cl и хлористого бензила C6H5-CH2-Cl. Изобразите эффекты графически.

Решение

В молекуле хлорбензола атом хлора проявляет –I-эффект из-за большей электроотрицательности хлора по сравнению с углеродом. Графическое изображение –I-эффекта атома хлора Cl Кроме того, атом хлора в молекуле хлорбензола проявляет мезомерный эффект. Это становится понятным, если допустить, что атом хлора находится в sp2 -гибридизованном состоянии, и неподеленная пара электронов на негибридизованной p-орбитали частично смещена в сторону бензольного коьца в результате образования единой сопряженной восьмиэлектронной орбитали Cl 30 Следовательно, атом хлора в молекуле хлорбензола проявляет как – I-эффект, так и +M-эффект, что графически изображается следующим образом: Cl Установлено, что у атома хлора –I-эффект больше, чем +M-эффект; поэтому атом хлора является электроноакцепторным заместителем. В молекуле хлористого бензила хлор проявляет только отрицательный индуктивный эффект (-I). Мезомерный эффект хлора в этой молекуле не проявляется, потому что атом хлора отделен от бензольного кольца двумя простыми σ-связями и его неподеленная электронная пара не может вступать в сопряжение с π-электронной системой бензольного кольца CH2 Cl В молекуле хлористого бензила атом хлора является электроноакцепторным заместителем.

Тема 3

Ситуационная задача 1

Расположите в порядке возрастания кислотности следующие вещества: фенол, сернистая кислота, метанол. Приведите уравнения химических реакций, подтверждающие правильность выбранной последовательности.

Решение

Правильный ряд выглядит так: $CH_3OH < C_6H_5OH < H_2SO_3$.

Фенол сильнее метанола, поскольку фенол реагирует с растворами щелочей, а метанол — нет:

$$C_6H_5OH + NaOH = C_6H_5ONa + H_2O \text{ , } CH_3OH + NaOH \text{ —I→}$$

Далее воспользуемся правилом, согласно которому более сильная кислота вытесняет более слабую из ее солей.

$$C_6H_5ONa + SO_2 + H_2O = C_6H_5OH + NaHSO_3 \text{ .}$$

Заключение: Фенол вытесняется сернистой кислотой из фенолята натрия, следовательно, сернистая кислота сильнее фенола.

Ситуационная задача 2

Расположите спирты в порядке уменьшения их кислотных свойств: а) трет-бутиловый, бутиловый, метиловый; б) 4-хлорфенол, 2,4-диметилфенол, 2,4,6-трихлорфенол, фенол, циклогексанол; в) м-нитрофенол, фенол, пара-крезол, 2,4,6-тринитрофенол; г) бензиловый спирт, фенол, 1-циклогексилэтанол

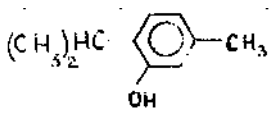
Решение

Положение кислотно-основного равновесия определяется устойчивостью соответствующего аниона – чем она выше, тем более сильной кислотой является спирт. В связи с этим фенолы являются более сильными кислотами, чем алифатические спирты. Донорные заместители в бензольном кольце молекулы фенола снижают кислотность, акцепторные – повышают. Эффект особенно заметен в том случае, когда заместитель расположен в орто-пара-положениях. Поэтому общий ряд кислотности выглядит следующим образом: 2,4,6-трихлорфенол > 4-хлорфенол > фенол > 2,4-диметилфенол > циклогексиловый спирт.

Тема 4

Ситуационная задача 1

Количественное содержание тимола (противоглистное средство) в лекарственных препаратах определяется броматометрически.



Какая реакция лежит в основе данного метода? Какие факторы влияют на пртекание данной реакции?

Рещение

В основе метода лежит реакция электрофильного замещения в ароматическом ядре. При наличии нескольких заместителей необходимо учитывать их совместное ориентирующее влияние.

ОРИЕНТАЦИЯ В ДИЗАМЕЩЕННОМ АРОМАТИЧЕСКОМ КОЛЬЦЕ:

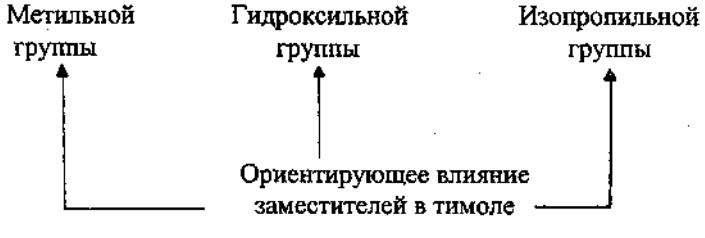
- СОГЛАСОВАННАЯ - заместители направляют входящий электрофильный реагент в одни и те же положения ароматического кольца.

- НЕСОГЛАСОВАННАЯ - заместители ориентируют вступающую электрофильную частицу в разные положения ароматического кольца.

Планируя синтез замещенных бензолов необходимо учитывать следующее:

1. Если бензольное кольцо содержит две активирующие группы, то более сильный активатор направляет вступление третьего заместителя.
2. Если в бензольном кольце находятся активатор и дезактиватор, то место вступления третьего заместителя контролирует активирующая группа.
3. Если два объемных заместителя находятся в *мета*-положении по отношению друг к другу, независимо от их ориентирующего влияния, маловероятно, что входящий электрофил размещается между ними вследствие пространственных затруднений.
4. В полизамещенном бензольном кольце необходимо учитывать ориентирующее влияние всех заместителей.

Тимол - тризамещенное производное бензола, содержащее метильную CH_3-, изопропильную $(CH_3)_2CH$- и гидроксильную OH-группы. Все заместители *о-, п-* ориентанты, из них гидроксил самый сильный, вследствие +М-эффекта.



Влияние метильной и гидроксильной групп - пример согласованной ориентации, активируются одинаковые положения бензольного кольца. Как видно из приведенных формул, наиболее активированными положениями к атаке электрофильным реагентом является 4 и 6. Именно в эти положения будет происходить электрофильное замещение.

Заключение: Реакция бромирования тимола (электрофильное замещение) будет проходить в положения 4 и 6. Эти положения активируются за счет согласованной ориентации метильной и гидроксильной групп.

Ситуационная задача 2

С помощью каких химических реакций можно очистить пропан от примеси пропена?

Решение

Пропен можно поглотить бромной водой:

CH_3-CH=CH_2 + Br_2 → CH_3-CHBr-CH_2Br

или водным раствором перманганата калия:

CH_3-CH=CH_2 + [O] + H_2O → CH_3-CH(OH)-CH_2OH.

Пропан с этими веществами не реагирует и улетучивается.

Тема 5

Ситуационная задача 1

Приведите схему синтеза бензойной кислоты из метана.

Решение

2CH4 = C2H2 + 3H2 (пиролиз метана, 1500 градусов по Цельсию)

3C2H2 = C6H6 (тримеризация ацетилена при температуре 600 град. Цельсия и при пропускании через активированный уголь;Реакция Зелинского)

Затем по схеме 2 получим:

CH4 + Cl2 = CH3Cl + HCl (реакция идет на свету - фотохимическая, механизм - свободнорадикальный)

C6H6 + CH3Cl = C6H5-CH3 + HCl (алкилирование по Фриделю-Крафтсу, катализатор - хлорид алюминия)

5C6H5CH3 + 6KMnO4 + 9H2SO4 = 5C6H5COOH + 3K2SO4 + 6MnSO4 + 14H2O (реакция идет при нагревании)

Ситуационная задача 2

Приведите схему синтеза уксусной кислоты из этилового спирта, укажите признак последней реакции.

Решение

5C2H5OH + 2KMnO4 + 3H2SO4 = 2MnSO4 + K2SO4 + 5CH3CHO + 8H2O

CH3CH=O + 2Cu(OH)2 ----> CH3COOH + Cu2O↓ + H2O (выпадение кирпично-красного осадка)

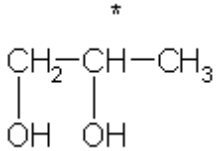
Тема 6

Ситуационная задача 1

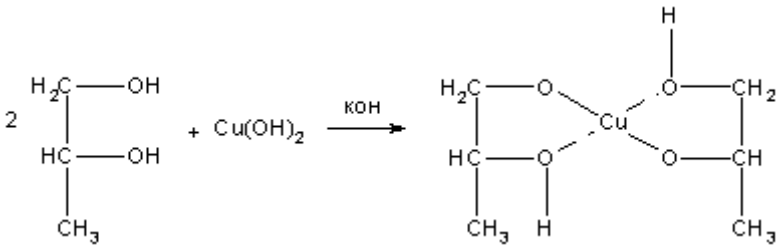
Предложите возможную структурную формулу вещества, о котором известно, что оно: а) реагирует с щелочным раствором гидроксида меди (II); б) реагирует с бромоводородной кислотой; в) не реагирует с аммиаком; г) содержит 3 атома углерода; д) оптически активно. Напишите схемы соответствующих реакций и укажите асимметрический атом углерода.

Решение

Из а) и б) следует, что вещество может представлять собой двухатомный спирт. Из в) следует, что оно не содержит атомов галогенов и карбоксильной группы. Наконец, один из трех атомов углерода должен иметь 4 разных заместителя (асимметрический атом углерода, обеспечивающий оптическую активность, т.е. существование оптических изомеров). Возможная формула вещества:



Звездочкой обозначен асимметрический атом углерода. Уравнения реакций:



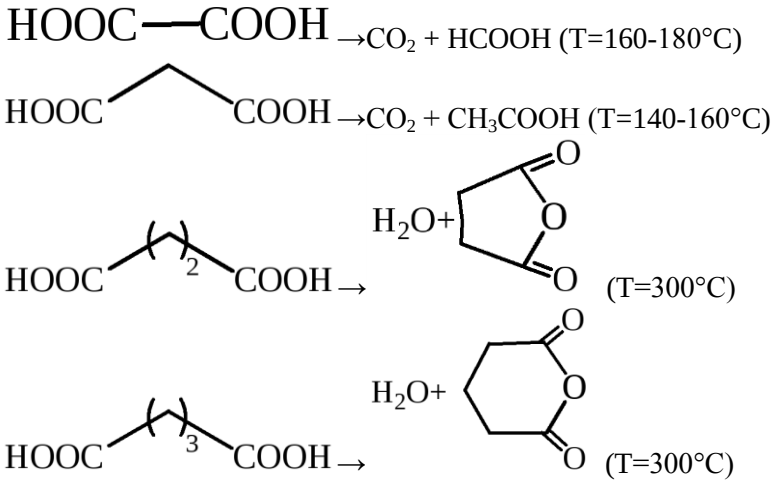
ярко-синий раствор

$HOCH_2$-CH(OH)-CH_3 + HBr → $BrCH_2$-CH(OH)-CH_3 + H_2O.
пропандиол-1,2.

Ситуационная задача 2

Составьте схема реакций щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой кислот.

Решение



Тема 7

Ситуационная задача 1

Предложите схему синтеза салициловой кислоты и ацетилсалициловой кислоты из о-крезола

Решение

Нагревание крезола с окисью меди:

HO-C6H4-CH3 --(CuO, 150C)--> HO-C6H4-COOH

Окисление воздухом щёлочного плава:

HO-C6H4-CH3 --(O2, NaOH, 310C)--> NaO-C6H4-COONa --(H^+)--> HO-C6H4-COOH

Так же окисление предварительно сульфированного крезола:

HO-C6H4-CH3 --(H2SO4, t)--> 4-сульфо-2-метилфенол --(K2Cr2O7, H2SO4)--> 4-сульфосалициловая кислота --(HCl, H2O, t, -H2SO4)--> салициловая кислота

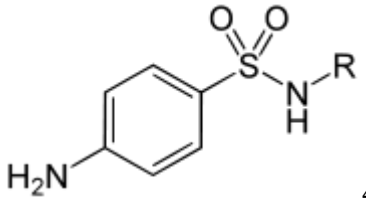
Ацетилсалициловая получается ацилированием салициловой кислоты:

HO-C6H4-COOH + (CH3CO)2O ----> CH3-COO-C6H4-COOH + CH3COOH

Ситуационная задача 2

Приведите структуру сульфаниламида, дайте название по систематической номенклатуре.

Решение



4-аминобензолсульфонамид

Тема 8

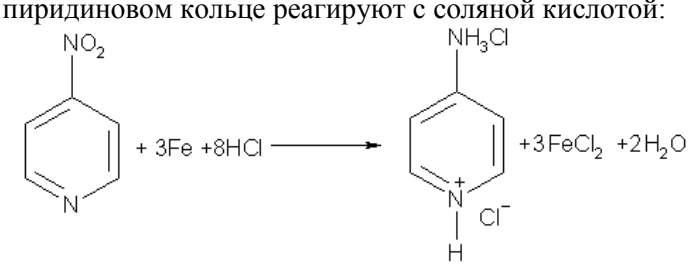
Ситуационная задача 1

Напишите три уравнения реакций, в которые может вступать 4-нитропиридин. Предложите способ обнаружения этого соединения в его водно-спиртовом растворе.

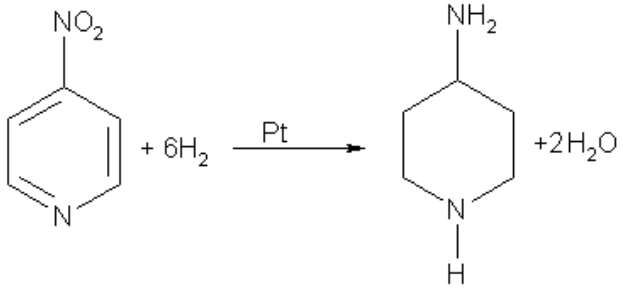
Решение

1) 4-нитропиридин проявляет основные свойства за счет пиридинового атома азота:

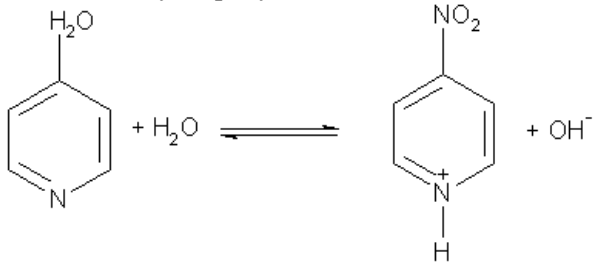
2) Нитрогруппа может быть восстановлена железом в кислой среде, при этом образующаяся аминогруппа и азот в пиридиновом кольце реагируют с соляной кислотой:



3) При взаимодействии 4-нитропиридина с водородом происходит восстановление нитрогруппы до аминогруппы и гидрирование пиридинового кольца:



Обнаружить 4-нитропиридин в водно-спиртовом растворе можно с помощью лакмуса, поскольку раствор имеет слабощелочную среду:



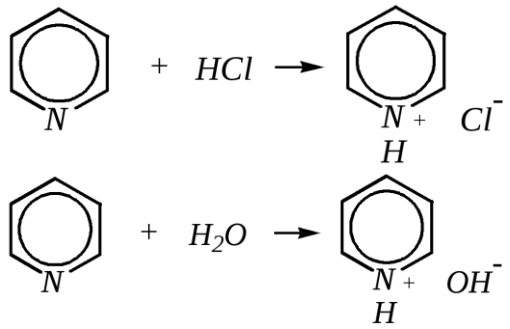
Ситуационная задача 2

Докажите основность пиридина, приведите соответствующие примеры реакций.

Решение

Пиридин является типичным основанием с pK_b = 8.8. Его основность ниже основности аммиака и алифатических аминов, так как неподелённая электронная пара пиридинового азота, за счёт которой происходит взаимодействие с протоном, находится на sp^2-гибридной орбитали. Электронная же пара аминного атома азота находится на sp^3-гибридной орбитали, поэтому более удалена от ядра и легче взаимодействует с протоном (pK_bаммиака равна 4.8, метиламина — 2.3). С другой стороны, основность пиридина выше основности анилина и ароматических аминов (pK_b анилина = 9.4). В молекуле анилина, как и других ароматических аминов, неподелённая электронная пара азота участвует в сопряжении с ароматическим кольцом и делокализована, а в молекуле пиридина пара электронов принадлежит только атому азота.

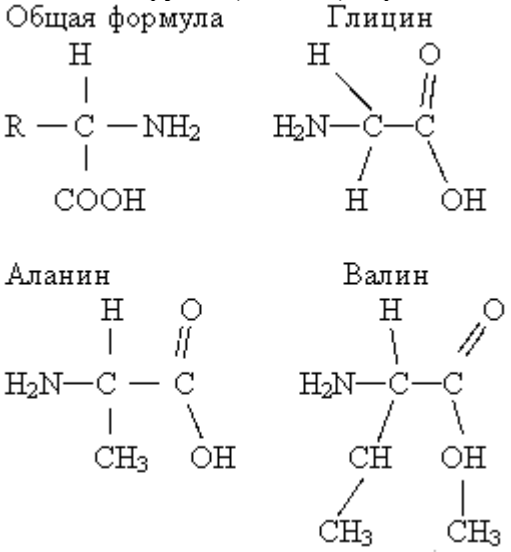
Основные свойства пиридина проявляются как при взаимодействии с кислотами, так и при взаимодействии с водой:



Тема 10

Ситуационная задача 1

Какими свойствами обладают аминокислоты, если аминогруппа ($–NH_2$) по свойствам аналогична аммиаку, а карбоксильная группа (–COOH) карбоновой кислоте?



В чем сходство и отличие в строении этих аминокислот? Какой группой определяется уникальность свойств каждой аминокислоты?

Решение

1. Аминокислоты амфотерны, т.к. обладают и кислотными и основными свойствами. NH_2 – придает основные свойства, COOH – кислые свойства.
2. Отличаются аминокислоты по радикалу, сходство что имеют все аминогруппу, карбоксильную группу, которые связаны через атом углерода (а–с).
3. Уникальность свойств аминокислот определяется радикалом аланин. Валин – с гидробобным радикалом – неполярные аминокислоты, глицин с гидрофильным радикалом, т.е. полярная аминокислота, заменимая в организме, аланин тоже заменимая, а вапин абсолютно незаменимая.

Ситуационная задача 2

Каким опытным путем доказать пептидную связь?

Решение

Биуретовая реакция на определение пептидной связи. Метод основан на способности пептидной связи в щелочной среде образовывать с сульфидом меди окрашенные комплексные соединения.

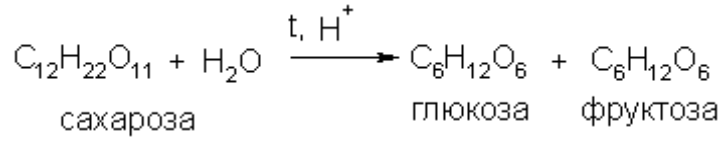
Тема 11

Ситуационная задача1

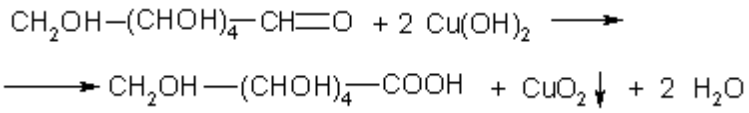
С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения: сахароза → глюкоза → глюконовая кислота?

Решение

Сахароза гидролизуется при нагревании в подкисленном растворе:



Глюкоза окисляется свежеосажденным гидроксидом меди (II) с образованием глюконовой кислоты ($C_6H_{12}O_7$):



Ситуационная задача 2

Полученное из глюкозы соединение $C_3H_6O_3$ в реакции с натрием образует соединение состава $C_3H_4Na_2O_3$, с карбонатом кальция — $C_6H_{10}CaO_6$, с этанолом в присутствии серной кислоты — $C_5H_{10}O_3$. Назовите это соединение и напишите уравнения реакций.

Решение

При молочнокислом брожении из глюкозы получается молочная (2-гидроксипропановая) кислота:

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}COOH$.

В реакции молочной кислоты с натрием участвуют и гидроксильная и карбоксильная группы:

$CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}COOH + 2Na \rightarrow CH_3\text{-}CH(ONa)\text{-}COONa + H_2\uparrow$

С карбонатом кальция и с этанолом молочная кислота реагирует как обычная карбоновая кислота:

$$CaCO_3 + 2CH_3CH(OH)COOH \rightarrow (CH_3CH(OH)COO)_2Ca + CO_2\uparrow + H_2O,$$

$$CH_3CH(OH)COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{t,\ H^+} CH_3CH(OH)COOC_2H_5 + H_2O.$$

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, электронная информационно-образовательная среда ВУЗа и сам обучающийся.

5. Самостоятельная работа студентов по дисциплине **«Биоорганическая химия»**

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
	СРС (по видам учебных занятий) 60	
1	Биоорганическая химия как область науки, изучающая строение и механизм функционирования биологически активных молекул с позицией органической химии	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
2	Пространственное строение органических соединений.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
3	Кислотность и основность органических соединений; теории Брендстеда и Льюиса. Классификация органических реакций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
4	Реакции замещения и присоединения в рядах органических соединений.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач

5	Реакции окисления и восстановления в рядах органических соединений	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
6	Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп лекарственных средств	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
7	Альдегидо- и кетонокислоты. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
8	Биологически важные гетероциклические системы. Гетероциклы с одним гетероатомом.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
9	Биологически важные гетероциклические системы. Гетероциклы с несколькими гетероатомоми.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
10	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
11	Углеводы	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
12	Нуклеиновые кислоты.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
13	Липиды	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
	СРС по промежуточной аттестации 34	Подготовка к экзамену
	СРС (ИТОГО) 94	

***6. Критерии оценивания самостоятельной работы студентов по дисциплине* «Биоорганическая химия»**

Для оценки доклада/устных реферативных сообщений:

Оценка «отлично» выставляется, если реферативное сообщение соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

Оценка «хорошо» выставляется, если реферативное сообщение соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферативное сообщение не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему недостаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферативного сообщения не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферативного сообщения количество литературных источников.

Для оценки решения ситуационной задачи:

Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но недостаточно хорошо обосновано теоретически.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

1. Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы по дисциплине «Биоорганическая химия»

В процессе самостоятельной работы студент приобретает необходимые для будущей специальности компетенции, навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя

студент должен:

освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем и компетенциями в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по дисциплине **«Биоорганическая химия»**

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

– самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого (ФГОС ВО) по данной дисциплине:

– самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

– предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

– использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

– использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, его компетентность. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

2. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет, ЭИОС, ЭБС и др. ресурсы.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой.

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.
Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.
Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).
При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.
Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.
Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.
Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.
Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного олова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.
Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

• Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

• Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

• Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании работ это позволит очень сэкономить время).

• Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

• При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

•Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

• Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

• Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать

медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

• Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют ***четыре основные установки в чтении научного текста***:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких ***видов чтения***:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

1. утверждений автора без привлечения фактического материала;
2. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

3. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам.

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

• Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

• Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

• Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

• Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

• Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов):

• Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями. • Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т, п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых норм.
• Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке.
Далее можно взять что-то из МР по дисциплине, относящееся к конкретным видам СРС на данной дисциплине.

3. Самостоятельная работа студентов по дисциплине **«Биоорганическая химия»**

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
	СРС (по видам учебных занятий) 60	
1	Биоорганическая химия как область науки, изучающая строение и механизм функционирования биологически активных молекул с позицией органической химии	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
2	Пространственное строение органических соединений.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
3	Кислотность и основность органических соединений; теории Брендстеда и Льюиса. Классификация органических реакций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
4	Реакции замещения и присоединения в рядах органических соединений.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
5	Реакции окисления и восстановления в рядах органических соединений	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
6	Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп лекарственных средств	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
7	Альдегидо- и кетонокислоты. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
8	Биологически важные гетероциклические системы. Гетероциклы с одним гетероатомом.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
9	Биологически важные гетероциклические системы. Гетероциклы с несколькими гетероатомоми.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
10	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
11	Углеводы	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
12	Нуклеиновые кислоты.	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
13	Липиды	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач

	СРС по промежуточной аттестации 34	Подготовка к экзамену
	СРС (ИТОГО) 94	

***4. Критерии оценивания самостоятельной работы студентов по дисциплине* «Биоорганическая химия» в соответствии с п.6.**