

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет мехатроники и автоматизации
Заочный факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМА

профессор, д.т.н. Щуров Николай Иванович

“ ____ ” _____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЗФ

профессор, д.т.н. Темлякова Зоя Савельевна

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия: Органическая химия

ООП: специальность 260501.65 Технология продуктов общественного питания

Шифр по учебному плану: ЕН.Ф.4.2

Факультет: заочный заочная форма обучения

Курс: 1 2, семестр: 2 3

Лекции: 12

Практические работы: - Лабораторные работы: 8

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 180

Экзамен: - Зачет: 3

Всего: 200

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 655700 Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания.(№ 183 тех/дс от 23.03.2000)

ЕН.Ф.4.2, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Химии протокол № 3 от 22.06.2011

Программу разработал

старший преподаватель,

Скворцов Андрей Вениаминович

Заведующий кафедрой

с.н.с., д.х.н.

Уваров Николай Фавстович

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, к.э.н.

Главчева Светлана Ивановна

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.04.02	Органическая химия: классификация, строение и номенклатура органических соединений; классификация органических реакций; механизмы, катализ органических реакций; свойства основных классов органических соединений; алканы, циклоаны, алкены, алкины, алкадиены, ароматические соединения, галогенопроизводные углеводородов, спирты, фенолы, эфиры, тиоспирты, тиофенолы, тиоэфиры, нитросоединения, амины, альдегиды, кетоны, хиноны, карбоновые кислоты, гетероциклические соединения; элементоорганические соединения; элементы биоорганической химии: пептиды, белки, протеиногенные аминокислоты, углеводы, ли-пиды; основные методы синтеза органических соединений.	200

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 655700 "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания".
Адресат курса	Студенты 2 курса заочного факультета, обучающиеся по специальности 260501.65 "Технология продуктов общественного питания".
Основная цель (цели) дисциплины	Формирование: - системы знаний и основных понятий по органической химии, позволяющих установить причинно-следственные связи между строением молекул и их реакционной способностью; - представлений о положении этой области знаний в ряду других естественных наук; - представлений о роли органической химии как теоретической базы важнейших отраслей химической промышленности, о ее связях с сельским хозяйством и медициной.
Ядро дисциплины	Углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, гетероциклические и биоорганические соединения.
Связи с другими учебными дисциплинами основной	В курсе закрепляются понятия, которые необходимы для изучения последующих дисциплин: "Инженерная экология",

образовательной программы	"Материаловедение", "Безопасность жизнедеятельности" и другие.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного усвоения дисциплины студенту необходима базовая химическая и физико-математическая подготовка.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Практическая часть дисциплины составляют лабораторные работы. Цель лабораторных занятий - привить студентам навыки экспериментальной работы, показать им методы и средства химического исследования и дать возможность конкретно познакомиться с веществами и их превращениями, развить навыки решения конкретных практических задач и исследовательской работы, а также закрепить в памяти студентов теоретические сведения о закономерностях химических процессов, почувствовать эти закономерности в практической работе, убедиться в их действенности.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о структуре и содержании курса и его месте в профессиональной образовательной программе;
2	об особенностях органических веществ, органогенных и биогенных элементов;
3	о механизмах органических реакций;
4	об особенностях протекания органических реакций;
5	о специфике обращения с органическими реактивами;
6	о свойствах и способах получения органических веществ различных классов;
7	о каталитическом характере большинства органических реакций;
8	о возможных экологических последствиях химических процессов, о вредности некоторых органических веществ.
знать	
9	квантово-механическую модель строения атома и теорию гибридизации атомных орбиталей;
10	три валентных состояния атома углерода;
11	шесть типов органических реакций;
12	способы записи органических формул;
13	основные положения теории строения органических веществ А.М.Бутлерова;
14	типы химических связей в органических молекулах;
15	классификацию органических веществ, основные классы органических соединений и химические свойства классов органических соединений;
16	учение о гомологических рядах органических соединений;
17	изомерию, как основной источник многообразия органических соединений.
уметь	

18	использовать номенклатуру органических соединений как способ обмена хими-ческой информацией;
19	читать сложные химические формулы, уметь видеть структурные фрагменты, их составляющие;
20	писать многоступенчатые схемы органических процессов, уравнения органиче-ских реакций;
21	делать количественные химические расчеты;
иметь опыт (владеть)	
22	обращаться с органическими реактивами и соответствующим оборудованием и приборами;
23	осуществлять качественный и количественный анализ органических веществ.

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2		
Дидактическая единица: Органическая химия		
Предмет органической химии, ее роль в народном хозяйстве. Теоретиче-ские представления в органической химии. Классификация органиче-ских реакций, их механизмы. Классификация органических соединений. Основные положения теории Бутлерова. Изомерия.	0,5	1, 12, 13, 17, 2
Номенклатура органических соединений (тривиальная, рациональная, IUPAC).	0,5	12, 17, 18
Валентные состояния углерода.	0,5	10, 11, 14, 3, 9
Углеводороды. Классификация. Алканы, алкены, алкадиены, алкины. Циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены. Арены. Арены ряда бензола. Полициклические арены. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение, применение.	0,5	13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 6
Семестр: 3		
Дидактическая единица: Органическая химия		
Галогенпроизводные углеводородов. Получение. Основные химические превращения. Применение.	1	15, 16, 17, 18, 20, 4, 6
Гидроксисоединения. Классификация. Номенклатура. Алканола, цикло-алканола, арилалканола, диолы, триолы и полиолы. Фенолы, арендиолы и арентриолы. Получение. Физические и химические свойства.	1	14, 15, 16, 17, 18, 20, 6
Оксосоединения. Строение, номенклатура, химические свойства альдегидов и кетонов. Получение и применение.	1	14, 15, 16, 17, 18, 20, 6
Азотосодержащие соединения. Нитросоединения.	1	15, 16, 17, 18,

Строение, получение, основные химические свойства. Амины. Строение, изомерия, классификация. Получение, химические свойства.		20, 4, 6
Гетероциклические соединения. Классификация. Пятичленные гетеро-циклические соединения. Строение, ароматический характер, химические свойства. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Строение. Химические свойства. Понятие об алкалоидах. Понятие о шестичленных гетероциклах с двумя атомами азота. Пиримидин. Пиримидиновые основания. Пурин. Пуриновые основания.	1	15, 16, 17, 18, 19, 20
Углеводы. Классификация. Моносахариды. Строение. Стереохимия моноз. Получение. Химические свойства. Олиго- и полисахариды. Строение, свойства, получение.	2	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 4, 6
Аминокислоты. Классификация, номенклатура, химические свойства. Получение. Пептиды. Классификация белков, I, II, III и IV структура белков. Понятие о строении, методах синтеза и гидролиза.	1	14, 15, 16, 17, 18, 20, 4, 6
Гетероциклические основания и нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеозидах и нуклеотидах.	1	14, 17, 18, 19
Липиды. Классификация. Простые липиды. Жиры и масла. Основные физико-химические свойства. Понятие о фосфо- и гликолипидах. Терпены, терпеноиды, каротиноиды, стероиды	1	14, 15, 17, 18, 19, 20

Лабораторная работа

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Органическая химия			
Спирты и фенолы.	1. Знакомится с физическими и химическими свойствами алканолов, полиолов и фенолов. 2. Описывает наблюдения и выводы. 3. Обсуждает результаты работы с преподавателем.	1	12, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Альдегиды и кетоны.	1. Собирает установку для получения ацетона. 2. Знакомится со свойствами оксосоединений. 3. Описывает	1	12, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 8

	наблюдения и выводы. 4. Обсуждает результаты работы с преподавателем.		
Карбоновые кислоты.	1. Знакомится с физическим и химическими свойствами органических кислот. 2. Описывает наблюдения и выводы. 3. Обсуждает результаты работы с преподавателем.	1	12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 3, 4, 5, 6, 8
Моносахариды.	1. Знакомится с методами качественного анализа углеводов (проба Троммера, р.Фелинга и Толленса и др.). 2. Фиксирует факт эпимеризации фруктозы в альдозу. 3. Описывает наблюдения и выводы. 4. Обсуждает результаты работы с преподавателем.	1	12, 13, 15, 17, 19, 7
Семестр: 4			
Дидактическая единица: Органическая химия			
Сложные углеводы.	1. Сопоставляет свойства олиго- и полисахаридов и знакомится с их качественными реакциями. 2. Осуществляет гидролиз крахмала и целлюлозы. 3. Обсуждает результаты работы с преподавателем.	1	12, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 7
Аминокислоты и белки.	1. Знакомится с амфотерным характером а/к и белков. 2. Знакомится с качественными реакциями белков для прогноза их первичной структуры (видов	2	12, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 7

	аминокислот). 3. Описывает наблюдения и выводы. 4. Обсуждает результаты работы с преподавателем.		
Сложные эфиры, жиры и мыла.	1. Сопоставляет различные жиры по отношению к (растворителям составляет таблицу растворимости жиров). 2. Знакомится с методами качественного анализа жиров. 3. Путем измерения иодного числа сопоставляет свойства твердых жиров и масел. 4. Описывает наблюдения и выводы. 5. Обсуждает результаты работы с преподавателем.	1	12, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 7

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 3, Подготовка к зачету

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

(для самостоятельного изучения и подготовки к зачету – 140 часов)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Явление изомерии органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Тетраэдрическая модель атома углерода.

Электронные представления в органической химии. Типы химических связей. Природа ковалентной связи. Электронное строение связей: σ - и π -связи; sp^3 , sp^2 и sp -гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность и поляризуемость. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь.

Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффект). Классификация реакций органических соединений по направлению и механизму. Реакции замещения, присоединения, отщепления, молекулярные перегруппировки. Сравнительная стабильность реакционных частиц (свободных радикалов, карбокатионов, карбанионов). Гетеролитические (электрофильные и нуклеофильные) реакции. Гомолитические (радикальные) реакции. Понятие о кинетике и термодинамике органических реакций. Катализ. Стереохимия реакций.

Классификация органических соединений.

Явление гомологии. Функциональные (характеристические) группы. Номенклатура органических соединений (тривиальная, рациональная, IUPAC).

УГЛЕВОДОРОДЫ

Алканы

Гомологический ряд предельных углеводородов. Общая формула. Изомерия. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Понятие об алкилах, их названия. Номенклатура предельных углеводородов.

Нахождение в природе. Способы получения алканов: из нефти и природного газа, восстановление CO и CO₂, из непредельных углеводородов, из галогенпроизводных по реакции Вюрца, из карбоновых кислот.

Физические свойства предельных углеводородов.

Понятие о конформации.

Химические свойства алканов. Радикальный механизм превращений углеводородов. Реакции с галогенами, азотной кислотой, сульфохлорирование, окисление и дегидрирование. Крекинг, нефтехимия.

Алкены

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Общая формула. Изомерия: структурная и пространственная (цис-транс-изомерия). Номенклатура.

Способы получения: из галогенпроизводных, из спиртов, частичным гидрированием алкинов. Дегидрирование и крекинг алканов.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика.

Электрофильное присоединение галогенов, галогеноводородов, воды, серной и хлорноватистой кислот. Механизм электрофильного присоединения.

Радикальное присоединение бромоводорода (пероксидный эффект).

Каталитическое гидрирование. Окисление олефинов с разрывом и без разрыва углеродной цепи. Озонирование. Реакции алкенов в аллильном положении (галогенирование, окисление).

Полимеризация и сополимеризация. Механизм полимеризации.

Алкадиены

Три типа диеновых углеводородов. Номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил, изопрен. Природа сопряжения.

Способы получения дивинила и изопрена.

Физические свойства.

Химические свойства диенов с сопряженными двойными связями. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов. Механизм электрофильного присоединения к диенам.

Диеновый синтез.

Полимеризация диенов. Понятие о высокомолекулярных соединениях, о натуральном и синтетическом каучуках.

Алкины

Общая формула. Изомерия и номенклатура.

Ацетилен. Получение ацетилена. Промышленные методы. Получение ацетиленовых углеводородов: из галогенопроизводных, алкилированием ацетилена.

Физические свойства ацетиленовых углеводородов.

Химические свойства. Общая характеристика. Реакции присоединения к алкинам, их промышленное значение. Присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты.

Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью. Реакции замещения (образование ацетиленидов).

Полимеризация алкинов.

Циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены

Изомерия, номенклатура. Понятие о способах получения циклических соединений.

Понятие об особенностях строения и химических свойствах соединений с большими и малыми циклами.

Понятие о конформации циклоалканов.

Арены

Арены. Классификация.

Современные представления о строении бензола. Понятие об ароматическом характере.

Гомологический ряд бензола. Изомерия и номенклатура.

Источники получения ароматических соединений: нефть, каменноугольная смола, коксовый газ. Получение гомологов бензола реакцией алкилирования.

Физические свойства бензола и его гомологов.

Химические свойства ароматических углеводородов. Общая характеристика.

Реакции электрофильного замещения (алкилирование, ацилирование, галогенирование, нитрование, сульфирование) и их механизм. Правила замещения в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Электронная трактовка правил ориентации. Влияние заместителей на активность бензольного ядра.

Реакции присоединения: водорода, галогенов, озона.

Окисление бензола и его гомологов.

Понятие о полициклических аренах с конденсированными и изолированными циклами. Нафталин. Фенантрен. Антрацен. Дифенил. Трифенилметан. Понятие о канцерогенных веществах.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

Галогенпроизводные

Классификация, изомерия, номенклатура.

Способы получения. Непосредственное галогенирование алканов и циклоалканов, алкенов, алкинов и ароматических углеводородов. Присоединение галогеноводородов к алкенам и алкинам. Получение галогенопроизводных из спиртов. Особенности получения фторпроизводных.

Физические свойства.

Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения галогена на гидроксильную, алкоксильную, нитро-, amino-, нитрильную и другие группы. Механизмы реакций S_N1 и S_N2 . Другие реакции галогенпроизводных: образование алкенов, алкинов, получение гомологов бензола, синтез алканов. Взаимодействие галогенпроизводных с металлами.

Элементоорганические соединения

Понятие о металлоорганических соединениях. Классификация, номенклатура. Общее понятие о методах получения и свойствах в зависимости от положения элементов в периодической системе Менделеева. Понятие о кремний- и фосфорорганических соединениях.

Гидроксисоединения и их производные

Классификация.

Алкано́лы (одноатомные спирты). Классификация. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналкилов, действием металлоорганических соединений на альдегиды,

кетоны, гидратацией неопределённых соединений, восстановлением карбонильных соединений.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика. Реакции с разрывом связи $\tilde{\text{C}}\text{OH}$ и $\tilde{\text{O}}\text{H}$.

Реакции со щелочными металлами, галогеноводородными кислотами, галогенидами фосфора, тионилхлоридом. Образование простых эфиров. Получение сложных эфиров органических и минеральных кислот.

Дегидратация, окисление и дегидрирование спиртов. Химические особенности первичных, вторичных и третичных спиртов.

Понятие о неопределённых спиртах.

Полиолы (многоатомные спирты). Классификация.

Диолы (двухатомные спирты или гликоли). Получение гидролизом дигалогенпроизводных и галогенгидринов, гидратацией оксидов, реакцией Вагнера.

Физические свойства. Особенности химических свойств. Окисление. Внутри- и межмолекулярная дегидратация.

Триолы. Глицерин. Получение из жиров, из пропилена. Физические свойства глицерина. Химические свойства: образование глицератов, галогенгидринов, сложных эфиров, дегидратация, окисление.

Понятие о полиолах.

Фенолы и нафтолы. Изомерия и номенклатура. Выделение фенолов из каменноугольной смолы. Получение фенолов из сульфокислот, из галогенопроизводных.

Физические свойства фенолов. Химические свойства. Образование фенолятов, алкилирование и ацилирование фенолов, действие галогенов, азотной и серной кислот, каталитическое гидрирование.

Простые эфиры

Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: из спиртов, из галогеналканов. Физические свойства. Химические свойства. Основность. Реакции расщепления. Автоокисление (образование пероксидов и гидропероксидов).

Серосодержащие органические соединения

Классификация. Получение и реакции тиоспиртов, тиофенолов, тиоэфиров, сульфокислот.

Азотсодержащие органические соединения

Классификация.

Нитросоединения. Общая формула. Строение нитрогруппы. Изомерия, классификация и номенклатура нитросоединений.

Получение нитросоединений. Нитрование углеводов в газовой фазе. Получение нитросоединений из галогенпроизводных. Нитрование бензольного ядра.

Физические свойства нитросоединений.

Химические свойства. Восстановление ароматических нитросоединений в нейтральной, щелочной и кислой средах. Действие щелочей на первичные и вторичные нитросоединения. Таутомерия нитросоединений. Конденсация с альдегидами.

Амины. Строение. Изомерия. Классификация. Первичные, вторичные и третичные амины.

Получение аминов из галогенпроизводных, амидов кислот, восстановлением нитросоединений и нитрилов. Значение реакции Зинина для развития промышленности органического синтеза.

Физические свойства аминов.

Химические свойства. Основность аминов. Образование солей, алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты. Четвертичные аммониевые основания и соли. Галогенирование, нитрование и сульфирование ароматических аминов.

Диазо- и азосоединения. Понятие о диазо- и азосоединениях. Ароматические диазосоединения. Реакция диазотирования и ее механизм. Строение, кислотно-основные свойства и таутомерия диазосоединений.

Реакции с выделением азота: замещение диазогруппы на гидроксил, галогены, цианогруппу, металлы. Реакции без выделения азота: образование фенилгидразина, сочетание с ароматическими аминами и фенолами.

Азосоединения и азокрасители.

Оксосоединения

Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Природа карбонильной группы ($\text{C}=\text{O}$ - и $\text{C}=\text{O}$ -связь).

Получение альдегидов и кетонов: окислением спиртов, пиролизом солей карбоновых кислот, гидролизом дигалогенпроизводных, гидратацией ацетилена и его гомологов. Оксосинтез.

Получение ароматических карбонильных соединений реакциями Фриделя-Крафтса и Гаттермана-Коха.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика. Реакция с нуклеофильными реагентами и их механизм: взаимодействие с синильной кислотой, магниегалогеналкилами, гидросульфитом натрия, пентахлоридом фосфора, аммиаком, гидроксиламином, гидразином и его производными, образование полуацеталей и ацеталей.

Восстановление альдегидов и кетонов.

Окисление альдегидов и кетонов.

Реакции конденсации и полимеризации.

Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов.

Хиноны. Понятия об особенностях строения и химических свойствах.

Карбоновые кислоты и их производные

Классификация.

Монокарбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Строение карбоксильной группы. Способы получения кислот: окислением первичных спиртов и альдегидов, из галогенпроизводных через стадию образования нитрилов и металлоорганических соединений, промышленные методы получения карбоновых кислот: окислением алканов, оксосинтезом. Получение ароматических кислот окислением алкиларенов.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика. Кислотность. Образование солей. Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Механизм реакции этерификации.

Галогензамещенные кислоты. Индуктивный эффект и сила кислот.

Высшие жирные кислоты. Мыла.

Непредельные одноосновные кислоты.

Дикарбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Особенности физических и химических свойств. Понятие о непредельных дикарбоновых кислотах: малеиновая и фумаровая кислоты, их свойства.

Гидроксикислоты

Классификация (спирто-, фенолкислоты).

Алифатические гидроксикислоты. Классификация, изомерия, номенклатура гидроксикислот. Получение гидроксикислот: гидролизом галогензамещенных кислот, из гидроксинитрилов (α -гидроксикислоты) и по реакции Реформатского (β -гидроксикислоты). Физические и химические свойства. Особенности α -, β - и γ -гидроксикислот.

Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы (энантиомеры), рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметрических атомов углерода в молекуле. Диастереомеры.

Молочная, яблочная и винная кислоты. Стереохимия этих кислот. Замещение у асимметричного атома углерода. Методы разделения рацемических соединений на оптически активные компоненты.

Ароматические гидроксикислоты. Салициловая кислота, синтез ее из фенола (Кольбе-Шмидт). Салицилат натрия, ацетилсалициловая кислота, салол. Галловая кислота. Таннины. Дубители. Гидроксикоричная кислота.

Оксокислоты

Классификация, изомерия и номенклатура.

Понятие об общих методах синтеза и особенностях химических свойств. Пировиноградная и ацетоуксусная кислоты. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира. Синтезы кетонов и кислот при помощи ацетоуксусного эфира.

Аминоспирты

Понятие об аминоспиртах. Этаноламин. Холин.

Аминокислоты

Классификация и номенклатура.

Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из циангидринов, из альдегидов и малонового эфира. Получение ароматических аминокислот восстановлением нитрокислот.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика. Понятие о дипольном ионе. Реакции по карбоксильной и аминогруппам. Реакции, отличающие свойства различных аминокислот.

Полипептиды. Понятие о методах синтеза и гидролиза.

Белки

БИООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ИЗОПРЕНОИДНОГО ХАРАКТЕРА

Классификация. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура. Денатурация белка. Значение белков.

Углеводы

Классификация углеводов.

Моносахариды. Строение моносахаридов. Стереохимия моноз; пространственные конфигурации моносахаридов. D- и L-ряды; циклическая структура моносахаридов, характер оксидных колец; таутомерия моносахаридов в растворах; понятие о конформационной изомерии.

Способы получения моносахаридов: гидролиз ди- и полисахаридов; оксинитрильный синтез (метод удлинения цепи); распад по Руффю (метод укорачивания цепи).

Физические свойства моносахаридов.

Химические свойства: окисление, реакция серебряного зеркала, взаимодействие с фелинговой жидкостью, восстановление, реакция с синильной кислотой, взаимодействие с фенилгидразином, действие щелочей, алкилирование и ацилирование. Определение размера оксидного кольца моносахаридов методом исчерпывающего метилирования. Брожение гексоз. Дегидратация с циклизацией пентоз и гексоз. Отдельные представители моносахаридов. Понятие о гликозидах и витамине С.

Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Мальтоза. Целлобиоза. Трегалоза. Лактоза. Сахароза.

Олиго- и полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка. Гетерополисахариды. Пектиновые вещества. Слизи. Камеди. Гемилцеллюлозы. Агароза и альгиновые кислоты.

Липиды

Классификация. Простые липиды. Жиры и масла. Изомерия, номенклатура. Основные физико-химические характеристики. Химические свойства: омыление, переэтерификация, алкоголиз, ацидолиз, гидрогенизация. Окислительная порча жиров. Понятие о диольных липидах, восках, гликолипидах. Сложные липиды. Фосфолипиды. Понятие о глицеро- и сфингофосфолипидях.

ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Определение. Классификация. Номенклатура.

Пятичленные гетероциклические соединения

Строение и взаимные превращения фурана, тиофена и пиррола. Источники их получения. Ароматический характер.

Электрофильное замещение в пирроле, фуране, тиофене: галогенирование, ацилирование, сульфирование, нитрование. Гидрирование и окисление. Фурфурол, особенности химического поведения.

Понятие о хлорофилле и гемине.

Индол. Гетероауксин. Триптофан.

Понятие о пятичленных гетероциклических соединениях с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол.

Шестичленные гетероциклические соединения

Пиридин. Строение. Основность. Получение пиридиновых соединений. Физические свойства. Общая характеристика пиридина. Реакции нуклеофильного и электрофильного замещения. Восстановление.

Никотиновая кислота, витамин РР. Понятие об алкалоидах; конииин, никотин, анабазин.

Понятие о шестичленных гетероциклах с двумя атомами азота. Пиримидин, пиримидиновые основания. Пуриин. Пуриновые основания. Понятие о нуклеозидах, нуклеотидах и нуклеиновых кислотах. Понятие о шестичленных кислородсодержащих гетероциклах неароматического характера и их природных производных. Хромоны, флавоны, антоцианы, флавоноидные красители.

Семестр- 3, Контрольные работы

Выполнение контрольной работы - 20 часов.

Контрольная работа выполняется сдается преподавателю до начала сессии, принятая работа защищается во время сессии. С незащищенной контрольной работы студент не допускается к зачету.

Индивидуальная контрольная работа выполняется согласно методически рекомендациям: Органическая химия : рабочая программа, методические указания к выполнению контрольной работы и индивидуальные задания для заочников 2 курса специальностей 270300 и 271200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Скворцов, Е. Ю. Асташкова]. - Новосибирск, 2005. - 105, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2977.rar>.

Контрольная работа направлена на проверку умений графически построить пространственную структуру молекулы: определять тип гибридизации атомных орбиталей, характеризовать типы связей между атомами.

Семестр- 3, Индив. работа

Семестр- 3, Подготовка к занятиям

На подготовку к занятиям (лабораторным работам) выделяется 20 часов, в ходе которых студент выполняет следующие виды деятельности:

- посещает лекции и консультации;
- анализирует текст лекций, формулирует вопросы;
- составляет краткие конспекты по темам лабораторных работ, проводит сверстку информации;
- прорешивает типовые задания.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Итоговая аттестация осуществляется в виде зачета в письменной форме (90 минут).

Задания зачетного билета включают 3 теоретических вопроса и 8 комплексных заданий (тестовые и расчетные задания, цепочки превращений).

"Зачтено" выставляется при ответе не менее, чем на один теоретический вопрос и 6 практических заданий билета.

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 2 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн ун-т. - Новосибирск, 2006. - 110, [1] с. : ил.
2. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. I. Общая органическая химия. Углеводороды : учебное пособие для 1 и 2 курсов ЭМФ, МСФ и ОТЗ / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 95 с. : ил.. - Библиогр.: с.93..
3. Артеменко А. И. Органическая химия : учебник для строительных специальностей вузов / А. И. Артеменко. - М., 2007. - 558, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
4. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 90, [1] с. : ил.
5. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 4 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 109, [2] с. : ил.
6. Сборник лабораторных работ по органической химии для студентов I-II курса ЭМФ и ОТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. : А. В. Скворцов, Ю. М. Самойлов. - Новосибирск, 2001. - 39с.
7. Поляриметрический метод анализа : методические указания к выполнению лабораторных работ по поляриметрии для технологических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. М. Самойлов, А. В. Скворцов]. - Новосибирск, 2000. - 18с. : ил.

В электронном виде

1. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 2 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн ун-т. - Новосибирск, 2006. - 110, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_Skvorcov\(U-2\).rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_Skvorcov(U-2).rar)
2. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 90, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/skvorcov.pdf>

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Иванов В. Г. Органическая химия : [учебное пособие по специальности 032400 "Биология"] / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - М., 2006. - 620, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Органическая химия : рабочая программа, методические указания к выполнению контрольной работы и индивидуальные задания для заочников 2 курса специальностей 270300 и 271200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Скворцов, Е. Ю. Асташкова]. - Новосибирск, 2005. - 105, [2] с. : ил.
2. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Органическая химия : рабочая программа, методические указания к выполнению контрольной работы и индивидуальные задания для заочников 2 курса специальностей 270300 и 271200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Скворцов, Е. Ю. Асташкова]. - Новосибирск, 2005. - 105, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2977.rar>
2. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf>

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Теоретические вопросы, выносимые на зачет

1. Предмет органической химии. Органогенные и биогенные элементы, специфика углерода. Основные положения теории строения органических молекул А.М.Бутлерова.
2. Изомерия как причина многообразия органических соединений. Источники изомерии: (а) химического, (б) электронного и (в) пространственного строения органических молекул (примеры).
3. Три валентных состояния атома углерода. Ковалентная связь; σ - и π -связи, их принципиальное отличие; кратные связи. Качественная реакция на углерод - углеродную π -связь.
4. Направленность ковалентной связи. Три типа гибридизации АО центрального атома молекулы и структура молекулы.
5. Типы химических связей: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная и семиполярная; водородная.
6. Шесть типов органических реакций: замещение, отщепление, присоединение, синтез (конденсация и олигомеризация), расщепление (олиз и крекинг), изомеризация.
7. Номенклатура органических соединений – общий принцип. Рациональная (Р.н.) и международная (М.н.) номенклатуры. Общая схема [М.н.].
8. Гомологический ряд метана – основы международной номенклатуры. Греческие числительные и их использование в М.н. Радикалы для номенклатуры.
9. Классификация углеводородов. Природные источники углеводородов. Перегонка и крекинг нефти – различие.
10. Виды главных функциональных групп (определение) и представляемых ими классов органических соединений.
11. ОКСИПРОИЗВОДНЫЕ углеводородов, классификация. Общие приемы получения оксипроизводных углеводородов.
12. ФЕНОЛЫ – изомерия и номенклатура (Р.н. и М.н.). Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.
13. ОКСОПРОИЗВОДНЫЕ углеводородов, классификация, изомерия и номенклатура. Электронное строение оксогруппы, присоединение молекул типии НХ.
14. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ – классификация (по числу карбоксилов и по и видам радикалов) и изомерия. Общие способы получения карбоксила.
15. АЛКАНЫ – электронное строение, гомология, изомерия, номенклатура, физические свойства. Химические свойства: реакция замещения, отщепления (правило Зайцева), изомеризация и крекинг. Получение: (а) синтез Вюрца и (б) декарбоксилирование карбоновых кислот.
16. ЦИКЛОАЛКАНЫ: гомология, изомерия, номенклатура, причина различия в химических свойствах «малых» и «больших» циклов. Получение цикланов.
17. АЛКЕНЫ: гомология, изомерия (в том числе цис-транс), номенклатура, физические свойства. Электронное строение алкенов. Химические свойства: реакции присоединения (правило Марковникова и пероксидный эффект Караша); озонолиз для установления структуры алкенов, мягкое и жесткое окисление.
18. Приемы получения двойной $C=C$ связи: исходные соединения и условия проведения реакций. Качественная реакция на $C=C$ связь.
19. АЛКИНЫ: гомология, изомерия, номенклатура, физические свойства. Электронное строение тройной $C\equiv C$ связи; химические свойства: реакции присоединения (в т.ч. гидратация по Кучерову) и замещение ацетиленидного водорода, окисление. Получение ацетилена и его гомологов.

20. ДИЕНЫ с сопряженными двойными связями: мезомерный эффект сопряжения двойных связей; 1,4 – присоединение (в т.ч., диеновые синтезы Дильса-Альдера), полимеризация в каучук и вулканизация каучука в резину.
21. АРЕНЫ: электронное строение молекулы бензола. Правила ориентации в бензольном кольце, ориентанты I и II рода.
22. АРЕНЫ: гомология (ряд бензола), изомерия, номенклатура, физические свойства. Различия в химических свойствах бензола и его гомологов (взаимное влияние атомов в молекуле толуола).
23. АРЕНЫ: химические свойства (ароматичность). Реакции замещения в бензольном кольце – синтезы Фриделя-Крафтса и Вюрца-Фиттига. Три варианта хлорирования гомологов бензола в зависимости от условий реакции.
24. Понятие о многоядерных аренах (изолированные, конденсированные). Получение и применение аренов.
25. ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ углеводородов: классификация, изомерия, номенклатура, физические свойства. Химические свойства галогенидов: реакции замещения, отщепления, синтезы Вюрца, образование металлорганических соединений (реактивы Гриньяра).
26. Способы получения галогенидов: моно- и полигалогенидов, геминальных и вицинальных, ароматических галогенопроизводных. Специфика фторпроизводных углеводородов (в т.ч. перфторидов).
27. АЛКОГОЛИ (одноатомные предельные спирты): гомология, изомерия, номенклатура, физические свойства (водородная связь). Химические свойства: окисление первичных, вторичных и третичных спиртов, образование алколятов и их применение, реакции замещения ОН- группы, дегидратация (внутри- и межмолекулярная), реакции этерификации (с кислотами).
28. Получение спиртов (синтезы): гидратация алкенов, щелочной гидролиз галогенидов, восстановление альдегидов и кетонов, синтезы Гриньяра. Применение спиртов.
29. ПОЛИОЛЫ (многоатомные спирты) - геминальные (правило Эрленмейера) и вицинальные. Специфика физических и химических свойств полиолов, их получение. Качественная реакция на полиолы.
30. ФЕНОЛЫ – химические свойства: образование фенолятов и эфиров, реакции замещения в сравнении со свойствами спиртов. Качественная реакция на фенолы с FeCl_3 . Получение и применение фенолов.
31. ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ – изомерия и номенклатура. Способы получения: межмолекулярная дегидратация и синтезы Вильямсона. Физические и химические свойства, специфика 1-алкенильных эфиров (гидролиз) и эпоксидов (окись этилена).
32. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ – химические свойства: реакции присоединения по $\text{C}=\text{O}$ связи (спирт, HCN , реактив Гриньяра), реакции замещения карбонильного кислорода ($\text{H}_2\text{N-X}$ и PCl_5).
33. Реакции альдегидов и метилкетонов с участием α -Н: галогенирование, альдольно-кратоновая конденсация.
34. Восстановление альдегидов и кетонов. Реакции диспропорционирования альдегидов: (а) реакции Канницаро (ароматические) и (б) реакции Тищенко (алифатические альдегиды). Получение альдегидов и кетонов.
35. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ (предельные, одноосновные) – гомология, изомерия, номенклатура, физические свойства. Четыре группы реакций кислот (по видам разрываемых связей).
36. ДИОВЫЕ КИСЛОТЫ – номенклатура, изомерия (в т. ч. цис-транс для непредельных диовых кислот). Специфика химических свойств Д.к.: а) отношение к нагреванию, б) альдольная конденсация малоновой с альдегидами и кетонами, в) синтезы с На-малоновым эфиром.

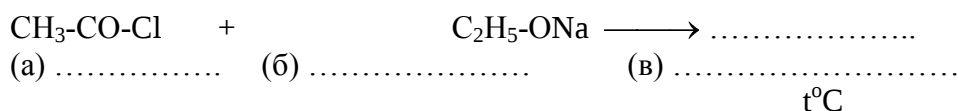
37. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ КИСЛОТЫ: причины нарушения правила Марковникова при присоединении полярных молекул к α -непредельным кислотам. Получение непредельных кислот.
38. Функциональные производные карбоновых кислот (сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, амиды): получение, свойства, применение.
39. ОКСИКИСЛОТЫ – изомерия, номенклатура. «Кислотные» и «спиртовые» свойства. Различное отношение к нагреву α -, β - и γ -оксикислот. Получение оксикислот.
40. ОКСОКИСЛОТЫ: изомерия, номенклатура, получение, свойства.
41. Углеводы. Роль в природе и применение в технике. Классификация. Оптическая изомерия как причина многообразия углеводов. L- и D – ряды.
42. Структура и виды РНК (информационные, транспортные, рибосомные) – их роли в биосинтезе белков.
43. Цикло-цепная таутомерия. Причина образования α и β – аномеров м/с. Мутаротация.
44. Нуклеозиды - их виды и самостоятельная биологическая роль. Нуклеотиды и их самостоятельная биологическая роль. Нуклеозидполифосфорные кислоты. АТФ как аккумулятор и распределитель энергии в организме.
45. Моносахариды. (глюкоза, фруктоза; рибоза и дезоксирибоза). Химические свойства: восстановление, окисление; обр. О- и N- гликозидов; алкилирование и ацилирование; фосфатирование.
46. Фуран, тиофен, пиррол, - их взаимные превращения; их конденсированные с бензолом производные. Причина ароматичности 5-ГЦ и их реакции электрофильного замещения (нитрование, сульфирование, галогенирование, ацилирование, - отличие от аналогичных процессов с аренами). Гидрирование. Фурфурол – окисление и восстановление.
47. Д/С – восстанавливающие и невосстанавливающие (мальтоза и трегалоза). Гидролиз д/с и инверсия (на примере сахарозы), инвертный сахар. Окисление д/с. Реактивы Толленса и Фелинга.
48. Фосфолипиды и фосфингозиды. Моно- и дифосфоглицероинозитиды. Цереброзиды и сульфатцереброзиды.
49. α - и β - Полисахариды, - их структурное и биологическое различие. Крахмалы и целлюлоза, - сходство и различие их структур. Инулин как пример гетеолполисахарида. Гидролиз п/с. Декстрины. Примеры химической переработки целлюлозы.
50. Сложные липиды. Плазмогены (альдегидогенные липиды) – 1-алкенильные и ацетальные, их гидролиз (H^+ и OH^-). Диольные липиды. Гликолипиды и гликофосфингозиды.
51. Амины, - роль в природе и применение в технике. Классификация, номенклатура (м.н. и р.н.). Получение (синтезы) аминов: (а) восстановление N-соединений; (б) из амидов кислот; (в) алкилированием аминов и аминированием галогенидов и спиртов.
52. ГЦС – их роль в природе. Классификация: (а) по размерам цикла; (б) по виду и количеству гетероатомов; (в) моноциклические и конденсированные; (г) ароматические и неароматические.
53. Химические свойства аминов. Амины – органические основания. Четвертичные алкиламмонийные соли. Алкилирование и ацилирование аминов. Дезаминирование в кислой и щелочной средах.
54. ПАВ'ы – дифильное строение их молекул. Классификация. Характер распределения молекул ПАВ на поверхности раздела вода-воздух и вода-масло. Химическая причина эмульгирования. Применение в технике и роль в природе.
55. Амиды карбоновых кислот. Два представления об их структуре и два способа получения. Химические свойства: гидролиз; дегидратация; восстановление; дезаминирование; ацилирование (образование уридов); бромирование в щелочной среде ($-CO$).

56. Нитрилы кислот, - роль в природе и в технике. Два способа называния. Получение: (а) из амидов кислот; (б) из альдоксимов; (в) с KCN; (г) из солей арилсульфокислот (сплав с KCN). Химические свойства: (а) гидролиз (H^+ и OH^-); омыление до амида; (б) восстановление. Применение отдельных представителей: CH_3CN и $CH_2=CH-CN$.
57. Нуклеиновые кислоты, - их виды и роль в природе. Обобщенная структура мононуклеотида. Виды структурных фрагментов НК.
58. Аминокислоты, - классификация, номенклатура. Синтезы А/к, - общий принцип и (а) циангидринный способ Зелинского (α – А/к); (б) аминирование α – непредельных кислот (β – А/к); (в) получение ароматических А/к.
59. Химические свойства А/к. Амфотерность и изоэлектрическая точка (pI). Кислые, нейтральные и основные А/к. Декарбоксилирование и дезаминирование А/к. Различные отношения к нагреву α -, β и γ – А/к. Образование пептидов и полиамидов.
60. Первичная структура ДНК и запись наследственной информации (углеводнофосфатная цепь; “буквы” $\rightarrow$ АУГЦ; “слова” $\rightarrow$ кодоны (триплеты); “фразы” $\rightarrow$ гены, $\rightarrow$ “тест”).
61. Карбаминовая кислота и ее производные: соли, галогенангидриды и фосген, уретаны (сл. Эфиры); карбамид (мочевина) и биурет уреиды диовых кислот, гидролиз мочевины.
62. Окисление жиров. Ингибиторы и ускорители этих процессов. Высыхающие и не высыхающие масла. Химический принцип образования линоксина; роль сопряженных диеновых связей в кислотах масла для качества пленки. Иодное число (И.о.) и диеновое число (Д.ч.) для оценки качества высыхающих масел.
63. Белки – их роль в природе и применение в технике. I -, II -, III – и IV – тичная структура белков; причины многообразия белков. Денатурация белков, причины и последствия.
64. Химические свойства жиров: гидролиз (H^+ и OH^-); алкоголиз; ацидолиз и переэтерификация, - цель этих процессов; гидрогенизация; роль “элаидинизации” в отверждении жиров. Число омыления (Ч.о.) жира.
65. Белки и полипептиды, дипептиды и дикетопиперазины, - ступенчатый гидролиз и гидролизат-ферменты. Классификация белковых веществ: протеины и протеиды, виды простетических групп протеидов.
66. Вторичная структура ДНК. Правило Чаргоффа (комплементарные ГЦО) и передача наследственной информации: репликация ДНК; транскрипция с ДНК на иРНК; универсальный триплетный генетический код и синтез белков на рРНК (ген $\rightarrow$ белок).
67. Липиды – роль в природе и применение в технике. Получение и переработка. Классификация липидов. Структурные компоненты липидов и примеры структур с их участием; название групп соответствующих липидов.
68. Порфин и порфины, - принцип образования структур. Роль в природе.
69. Жиры, - причина их многообразия. Растительные и животные; жиры твердые и жидкие; особенности коровьего масла.
70. Химические свойства аминов. Амины – органические основания. Четвертичные алкиламмонийные соли. Алкилирование и ацилирование аминов. Дезаминирование в кислой и щелочной средах.
71. Фосфолипиды и фосфингозиды. Моно- и дифосфоглицероинозитиды. Цереброзиды и сульфатцереброзиды.
72. Сложные липиды. Плазмогены (альдегидогенные липиды) – 1-алкенильные и ацетальные, их гидролиз (H^+ и OH^-). Диольные липиды. Гликолипиды и гликофосфингозиды.
73. Индол, скатол, гетероауксил (β – индолилуксусная кислота), триптофан; индоксил (β – оксииндол) и индиго, роль в технике и в природе.

74. Структура и виды РНК (информационные, транспортные, рибосомные) – их роли в биосинтезе белков.

Образцы заданий для текущей аттестации

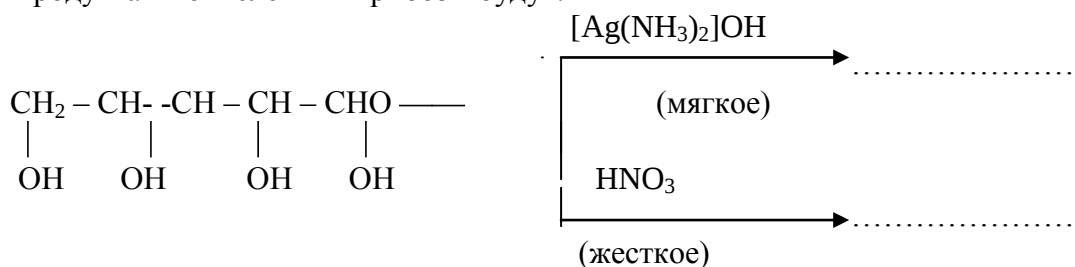
- Из приведенных наборов реагентов: (а) $\text{H}_2\text{N}-\text{OH}$ и HCl ; (б) Br_2 и KMnO_4 ; (в) $\text{H}_2\text{N}-\text{OH}$ и KMnO_4 ; (г) Br_2 и HCl наличие альдогруппы в органическом соединении можно обнаружить действием пары (.....) и
- Изомером пропановой кислоты является соединение с названием
- Среди приведенных соединений: (а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3$; (б) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{COOH}$; (в) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CO}-\text{CH}_3$; (г) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$ ангидридом кислоты является
- Из приведенных в задании (3) соединений названию [метилловый эфир пропановой кислоты] соответствует структура
- Участники реакции (дописать) представляют следующие классы органических соединений:



- Продукт нагревания аминокислоты $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH} \xrightarrow{\quad\quad\quad}$ имеет структуру.
- Участники реакции (дописать) имеют следующие названия:
 $\text{CH}_3-\text{NH}_2 + \text{C}_2\text{H}_5-\text{Br} \longrightarrow \dots\dots\dots$

- Среди приведенных соединений: (а) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$; (б) $\text{CH}_3-\text{Cl}-\text{COOH}$; (в) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{COOH}$; (г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ оптически-активным является
- Амфотерность $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ может быть продемонстрирована реакциями: (а)
 (б)
- Комбинациями глицина ($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$) и аланина ($\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$) могут быть образованы такие два трипептида:
 (а)
 (б)

- Продуктами окисления D-рибозы будут:



12. β-D-рибофураноза может образовать структуры таких дисахаридов:

- (а) гликозидо-гликоза: (б) гликозидо-гликозид:

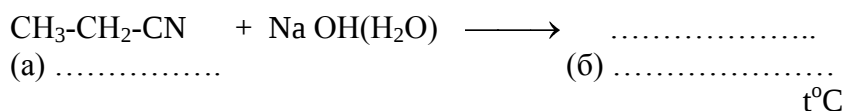
13. Поли-β-D-рибофураноза (пентозан) имеет такую линейную структуру:

14. Изомером эфира $C_2H_5-O-CH_3$ является соединение
с названием

15. Среди приведенных соединений: (а) $CH_2-(NH_2)-CH_2COOH$;
(б) $CH_3-CH_2-CO-NH_2$; (в) $CH_3-NH-CH_2-COOH$; (г) $CH_3-CO-NH-CO-CH_3$
имидом кислоты является

16. Из приведенных в задании (3) структур названию [амид пропановой кислоты]
соответствует

17. Участники реакции (дописать) представляют следующие классы органических соединений:



18. Продукт нагревания аминокислоты $H_2N-(CH_2)_4-COOH \xrightarrow{t^\circ C}$
..... имеет структуру.

19. Участники реакции (дописать) имеют следующие названия:



20. Среди приведенных соединений: (а) $H_2N-(CH_2)_2-COOH$;
(б) $CH_3-CH(NH_2)-COOH$; (в) $CH_3-CH_2-CONH_2$; (г) $CH_3-CH_2-COONH_4$
оптически-активным является

21. Двойственность химического характера $HO-CH_2-COOH$ может быть
продемонстрирована реакциями: (а) (б)

22. Комбинациями серина $HO-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ и цистина
 $HS-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ могут быть образованы такие два трипептида:

- (а) (б)

23. Продуктом последовательного превращения будет:

