

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

И.В. Семченко

И.В. Семченко

Регистрационный № УД-17-0913-119/р.

ХИМИЯ

Учебная программа по дисциплине государственного компонента
для специальности

1-31 01 01-02 «Биология» (научно – педагогическая деятельность)

Факультет биологический
Кафедра химии
Курсы 1,2/1-3
Семестр (семестры) 1-3/1-5

Лекции 144/32 час.

Экзамен 1,2/2,3

Практические (семинарские
занятия) - час.

Зачет 3/5

Лабораторные
занятия 144/36 час.

Курсовой проект,
работа =

Всего аудиторных часов
по дисциплине 288/68 час.

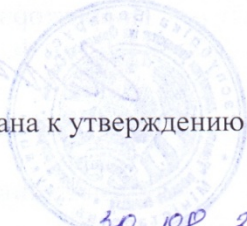
Форма получения
высшего образования
дневная/заочная

Всего часов
по дисциплине 588 час.

Составили: Дроздова Н.И., к.х.н., доцент; Воробьева Е.В., к.х.н., доцент;
Свириденко В.Г., к.х.н., доцент; Хаданович А.В., к.х.н., доцент;
Макаренко Т.В. к.б.н., доцент

Учебная программа составлена на основе базовой учебной программы,
утвержденной 02.09 2013 г.,
регистрационный номер 450 - 14-0913-33/001 /баз

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на
заседании кафедры химии



30.08.2013 протокол № 1
(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

Н.И.Дроздова

Одобрена и рекомендована к утверждению Методическим советом
биологического факультета

30.08 пр. № 11
(дата, номер протокола)

Председатель

Н.Г.Галиновский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химия относится к блоку фундаментальных научных дисциплин для биологических специальностей университета. Ее изучение должно создать фундамент для понимания сложных превращений органических и неорганических веществ в живых организмах. Поэтому в данном курсе должны быть усвоены общие законы химической науки, создано представление об основных классах органических неорганических соединений и их химических свойствах.

Целью курса является освоение студентами тех знаний и представлений химии, на основе которых базируются научные представления о строении молекул (неорганических и органических) и механизмах химических (биохимических) процессов.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с внутренней логикой химической науки о строении вещества и природы химической связи, а также закономерностях протекания различных химических процессов;
- изучение основных классов неорганических и органических соединений; формирование представлений о связи реакционной способности молекул с их строением;
- изучение закономерностей взаимодействия различных органических и неорганических веществ с объектами окружающей среды, их физиологического и фармакологического действия, биологической роли, применения в практической деятельности человека; формирование представлений об экологических проблемах, связанных с использованием органических веществ;
- овладение техникой выполнения химического эксперимента, методами идентификации веществ, методиками приготовления растворов, химическим анализом;
- анализ взаимодействия различных веществ с окружающей средой их физическое и фармакологическое действие, биологическая роль;
- формирование умения и навыков проведения химического исследовательского эксперимента.

Выпускник должен

знать:

- основные понятия, законы и теории химии;
- классификацию, номенклатуру, химическое строение, методы получения, свойства важнейших классов химических веществ;
- строение атома и природу химической связи и межмолекулярного взаимодействия в веществе;
- основные механизмы химических реакций;
- основы химической кинетики и термодинамики;
- биологическую роль химических соединений.

уметь:

- применять изученные законы и понятия при характеристике составов, строения и свойств веществ, химических реакций, способов получения веществ и их практического использования;
- изображать строение типичных представителей классов органических соединений по названию и называть их по структурным формулам на основе знания принципов номенклатуры и изомерии;
- выделять в молекуле реакционные центры, прогнозировать поведение органического соединения в конкретных условиях, исходя из его структуры и знания типичной реакционной способности функциональных групп.

владеть:

- основными методами химической идентификации органических и неорганических веществ; основными приемами работы в лаборатории;

Дисциплина государственного компонента «Химия» изучается студентами 1-3 курсов специальности 1– 31 01 01 - 02 «Биология» (научно – педагогическая деятельность). Общее количество часов – 588; аудиторных часов – 288/68; из них 144/32 часов лекционных и 144/36 часов лабораторных занятий. Форма отчётности — два экзамена и зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Раздел 1. Введение. Общие представления

Тема 1.1. Предмет органической химии. Строение органических соединений

Состав органических веществ, элементы-органогены. Многообразие органических веществ. Место органической химии в системе естественных наук. Источники органических соединений.

Формирование и основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров, А. Кекуле, А. Купер). Основные типы структурных фрагментов органических молекул: простые и кратные связи, углеродные цепи и циклы, функциональные группы. Структурные формулы как средство отображения строения органических соединений.

Тема 1.2. Классификация органических соединений

Основные признаки классификации: скелет молекулы, степень насыщенности, наличие функциональных групп. Основные классы органических веществ.

Тема 1.3. Основы номенклатуры органических соединений

Тривиальные и систематические названия органических соединений. Заместительная номенклатура IUPAC, основные принципы построения названий органических соединений. Родоначальная структура, характеристические группы. Названия функциональных групп, нефункциональных заместителей, насыщенных и ненасыщенных углеводородных групп. Старшинство функциональных групп. Принципы радикало-функциональной номенклатуры.

Тема 1.4. Изомерия органических соединений

Типы изомерии: структурная и пространственная. Способы изображения пространственного строения молекул: перспективные (клиновидные) проекции, "лесопильные козлы", проекции Ньюмена, Фишера: принципы построения и правила пользования ими.

Конформации, конформеры. Заслоненная, заторможенная, скошенная конформации. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры (оптические антиподы). Понятие об оптической активности и хиральности. Рацематы. Принципы R-, S-номенклатуры; D- и L-ряды. Стереизомерия соединений с двумя асимметрическими атомами. Диастереомеры. Эритро- и трео-изомеры. Мезо-формы. Пространственная изомерия алкенов: цис-, транс- и Z-, E-номенклатуры.

Тема 1.5. Электронное строение и реакционная способность органических соединений

Типы связей в молекулах органических соединений. σ - и π -связи. Гибридизация, понятие о молекулярных орбиталях.

Представление о механизмах реакций. Гомо- и гетеролитический разрыв связей. Представление о промежуточных частицах: радикалы, карбокатионы, карбанионы. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофилы, электрофилы. Энергетический профиль реакции; энергетический барьер реакции, энергия активации, энергия

переходного состояния, тепловой эффект реакции. Кинетический и термодинамический контроль.

Взаимное влияние атомов в молекулах, ионах, радикалах. Электронные и пространственные эффекты в органических реакциях (индуктивный эффект, эффект поля, мезомерный эффект, гиперконъюгация).

Тема 1.6. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений

Перегонка, перекристаллизация как методы выделения и очистки органических соединений. Химические и физические методы установления структуры. Качественный функциональный анализ органических соединений.

Раздел 2 . Углеводороды

Тема 2.1. Алканы

Гомологический ряд, номенклатура. Электронное строение, sp^3 -гибридизация. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов. Общие представления о механизме цепных радикальных реакций замещения в алканах (на примере реакции галогенирования). Алкильные радикалы и факторы, определяющие их относительную стабильность. Сравнение региоселективности реакций хлорирования и бромирования. Пути использования алканов.

Тема 2.2. Алкены

Номенклатура. Структурная и пространственная изомерия. Электронное строение, sp^2 -гибридизация. Физические свойства алкенов.

Общие представления о реакционной способности алкенов. Каталитическое гидрирование, проявление относительной стабильности структурных и пространственных изомеров алкенов.

Реакции электрофильного присоединения к двойной связи алкенов, их механизмы. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов (гидрогалогенирование), воды (гидратация). Направление присоединения. Правило Марковникова и его объяснение. Алкильные катионы и факторы, определяющие их относительную стабильность. Перегруппировки карбокатионов. Представление о стереохимии присоединения галогенов.

Реакции радикального присоединения (присоединение бромоводорода по Харашу). Реакции окисления алкенов по $C=C$ связи: цис-дигидроксилирование (перманганатом калия по Вагнеру), эпоксилирование (по Прилежаеву). Окислительное расщепление алкенов (восстановительный и окислительный озонлиз), использование для определения структуры.

Полимеризация алкенов как важнейший метод получения высокомолекулярных соединений. Полиэтилен, полипропилен. Понятие о стереорегулярных полимерах. Аллильное хлорирование алкенов, механизм. Аллильный радикал. Окисление алкенов кислородом воздуха (пероксидное окисление).

Тема 2.3. Алкадиены

Номенклатура, классификация, изомерия. Сопряженные диены (1,3-бутадиен и изопрен). Сопряжение двойных связей (π, π -сопряжение) и реакции электрофильного присоединения. 1,2- и 1,4-присоединение. Аллильный катион. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера), представление о механизме реакции. Изопреновое звено в природных соединениях. Каучук. Синтетические каучуки.

Тема 2.4. Алкины

Номенклатура. Электронное строение, sp -гибридизация. Физические свойства алкинов. Восстановление тройной связи до двойной: каталитическое гидрирование и восстановление натрием в жидком аммиаке, использование в синтезе (Z)- и (E)-алкенов. Реакции электрофильного присоединения к тройной связи алкинов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова) и родственные реакции.

Кислотность ацетилена и терминальных алкинов. Получение ацетиленидов металлов и их взаимодействие с галогеналканами и с карбонильными соединениями. Димеризация, тримеризация ацетилена. Полиацетилен.

Тема 2.5. Алициклические углеводороды (циклоалканы)

Классификация и номенклатура, структурная изомерия. Пространственное строение циклоалканов. Конформации циклогексана и его производных, экваториальные и аксиальные связи, пространственная изомерия производных циклогексана. Типы напряжений в циклах. Химические свойства циклопентана и циклогексана. Особенности свойств циклопропана.

Тема 2.6. Ароматические углеводороды (арены)

Классификация и номенклатура аренов. Природа связей в молекуле бензола. Ароматичность, критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Небензойдные ароматические системы: циклопропенилий- и тропилий-катионы, цикlopентадиенильный анион, азулен. Реакции электрофильного замещения в бензоле (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование). Представление о механизме реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. π - и σ -комплексы. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. Активирующие и дезактивирующие заместители. Орто-, пара- и мета-ориентанты. Реакции радикального замещения и окисления в боковой цепи. Причины устойчивости бензильных радикалов.

Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, антрацен, фенантрен, бензпирен.

Раздел 3. Гомофункциональные соединения

Тема 3.1. Галогенпроизводные углеводородов

Классификация, номенклатура, изомерия галогенуглеводородов.

Реакции нуклеофильного замещения атома галогена, их использование в синтезе органических соединений различных классов (спиртов, простых и сложных эфиров, аминов, тиолов и сульфидов, нитроалканов, нитрилов). Представление об идеализированных механизмах S_N1 и S_N2 . Кинетика, стереохимия реакций. Влияние природы субстрата, реагента и растворителя на скорость реакции S_N1 и S_N2 -типов.

Соединения с повышенной подвижностью атома галогена. Аллил- и бензилгалогениды, стабилизированные карбокатионы (аллильный и бензильный). Соединения с пониженной подвижностью атома галогена. Винилхлорид и хлорбензол. Активированные галогенарены и механизм присоединения-отщепления, анионные комплексы (Мейзенгеймера).

Реакции элиминирования галогеноводорода. Правило Зайцева. Литий- и магнийорганические соединения и их использование в органическом синтезе. Биологическое действие галогенпроизводных, их применение в народном хозяйстве. Хлороформ, иодоформ, перфторуглеводороды, перфторполиэтилен (тефлон). Инсектициды.

Тема 3.2. Спирты, фенолы, простые эфиры

Одноатомные спирты. Номенклатура, изомерия. Электронное строение. Физические свойства спиртов, роль водородной связи.

Химические свойства спиртов: кислотно-основные свойства. Алкоголяты металлов, их основные и нуклеофильные свойства. Реакции нуклеофильного замещения с участием спиртов. Активация гидроксогруппы протонными кислотами и кислотами Льюиса, превращение в эфиры серной, фосфорной, ди- и трифосфорной кислот, сульфокислот.

Внутри- и межмолекулярная дегидратация спиртов (образование алкенов и простых эфиров). Окисление первичных и вторичных спиртов.

Многоатомные спирты (диолы и полиолы). Этиленгликоль, глицерин, пентаэритрит, инозит. Химические свойства 1,2-диолов. Кислотность, образование хелатных комплексов, окислительное расщепление 1,2-диолов (йодной кислотой). Образование

циклических простых эфиров. Эфиры многоатомных спиртов и азотной кислоты.

Фенолы. Номенклатура и изомерия. Простейшие представители: фенол, крезолы, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин, пирогаллол. Электронное строение фенола. Кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ряду фенолов (галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование). Пикриновая кислота. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов (реакция Кольбе).

Окисление фенолов. Хиноны и их биологическая роль. Фенольные антиоксиданты и механизм их действия. Фенольные соединения в природе.

Простые эфиры. Номенклатура, классификация. Расщепление кислотами. Образование гидропероксидов, их обнаружение и разложение. Циклические простые эфиры. Тетрагидрофуран. 1,4-Диоксан.

Тиолы. Кислотность тиолов. Нуклеофильные свойства тиолов, тиолятов и органических сульфидов. Окисление тиолов.

Тема 3.3. Амины

Классификация, номенклатура и изомерия. Алифатические и ароматические амины, первичные, вторичные и третичные амины.

Электронное строение. Роль неподеленной электронной пары азота в проявлении основных и нуклеофильных свойств алкил- и ариламинов. Реакции ацилирования и алкилирования аминов. Аммониевые соли.

Особенности свойств ариламинов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ариламинов и их производных. Реакции диазотирования, соли арилдиазония. Реакции солей арилдиазония с выделением азота (замещение диазогруппы) и без выделения азота (азосочетание). Азокрасители.

Тема 3.4. Карбонильные соединения

Классификация, номенклатура и изомерия карбонильных соединений.

Строение карбонильной группы в альдегидах и кетонах и реакции нуклеофильного присоединения. Общие представления о механизме этих реакций, кислотный и основной катализ. Реакции с С-нуклеофилами (реактивами Гриньяра, циановодородом). Реакции с гетеронуклеофилами: присоединение воды и спиртов, образование ацеталей. Реакции карбонильных соединений с аммиаком, аминами и родственными соединениями и строение образующихся продуктов.

СН-Кислотность карбонильных соединений и кето-енольная таутомерия. Реакции енольных форм: α -галогенирование, галоформное расщепление, изотопный обмен водорода. Альдожно-кетоновая конденсация, кислотный и основной катализ. Альдоли и α,β -непредельные карбонильные соединения.

Взаимодействие неенолизирующихся альдегидов со щелочами (реакция Канниццаро). Бензоиновая конденсация.

Реакции окисления и восстановления карбонильных соединений.

Тема 3.5. Карбоновые кислоты и их производные

Монокарбоновые кислоты. Номенклатура. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Кислотность карбоновых кислот. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, их получение и взаимопревращения. Реакции ацилирования. Общие представления о механизме присоединения-отщепления. Механизм реакций этерификации, аминирования. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров и амидов.

Реакции восстановления карбоновых кислот и их производных.

Жирные кислоты, важнейшие представители (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Жиры, сложные липиды (фосфатидовая кислота и ее производные), мыла.

Ненасыщенные карбоновые кислоты: акриловая, метакриловая, полимеры на их основе.

Дикарбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты. Гомологический ряд и номенклатура. Общие методы получения. Физические и химические свойства: константа диссоциации, отношение к нагреванию.

Основные представители: щавелевая, малоновая, адипиновая, фталевые кислоты. Фумаровая и малеиновая кислоты.

Подвижность α -водородных атомов малоновой кислоты. Натрий малоновый эфир, его получение, свойства и применение в синтезах.

Раздел 4. Гетерофункциональные органические соединения

Тема 4.1. Углеводы

Классификация углеводов. Моносахариды (рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза). Стереохимия моносахаридов, D- и L-ряды. Кольчато-цепная таутомерия. Пиранозные и фуранозные формы. α - и β -аномеры. Мутаротация. Эпимеризация. Гликозиды. Особые свойства гликозидного гидроксила. Реакции окисления и восстановления глюкозы. Глюконовая, глюкаровая и глюкуроновая кислоты. Реакции алкилирования и ацилирования моносахаридов. Аскорбиновая кислота (витамин С).

Дисахариды и их типы (восстанавливающие и невосстанавливающие). Сахароза, лактоза, мальтоза, целлобиоза.

Полисахариды (крахмал, целлюлоза, хитин, гликоген). Биологическая роль и распространенность углеводов.

Тема 4.2. Гидрокси- и оксокарбоновые кислоты

Молочная, яблочная, лимонная, винные кислоты. Стереохимия α -гидроксикарбоновых кислот. Дегидратация α -, β - и γ -оксикислот. Лактиды. Лактоны.

Фенолокарбоновые кислоты. Салициловая кислота и ее производные. Ацетилсалициловая кислота.

Альдегидо- и кетокислоты, методы получения и свойства. Глиоксильная и пировиноградная кислоты. Ацетоуксусная кислота. Ацетоуксусный эфир.

Тема 4.3. Аминокислоты

Классификация аминокислот. Основные представители природных α -аминокислот, их стереохимия. Свойства аминокислот: амфотерность, изоэлектрическая точка. Реакции по карбоксильной и аминогруппе. Отношение к нагреванию. Лактамы. Пептидная связь. Белки, их строение и биологическая роль. Синтетические полиамиды. Капрон, нейлон.

Раздел 5. Гетероциклические соединения

Классификация и номенклатура гетероциклов

Тема 5.1. Пятичленные гетероциклы с одним или несколькими гетероатомами

Фуран, тиофен, пиррол, их строение (участие неподеленной электронной пары в создании ароматической системы). Особенности протекания реакций электрофильного замещения в этих гетероциклах.

Тема 5.2. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом

Пиридин, хинолин. Ароматичность пиридина и особенности проведения реакций электрофильного замещения. Пиридин как основание.

Представление о природных азотсодержащих гетероциклических соединениях (алкалоидах, компонентах нуклеиновых кислот) и лекарственных средствах.

**Вопросы к экзамену
по дисциплине «Химия (раздел «Органическая химия»)»**

1. Формирование и основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров, А. Кекуле, А. Купер). Классификация органических соединений. Основные классы органических веществ.
2. Основы номенклатуры органических соединений. Основные принципы построения названий органических соединений по IUPAC. Принципы рациональной номенклатуры.
3. Изомерия органических соединений. Охарактеризуйте и приведите примеры основных видов структурной и пространственной изомерии.
4. Конформации, конформеры. Заслоненная, заторможенная конформации. Способы изображения пространственного строения молекул.
5. Понятие об оптической активности и хиральности. Рацематы. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. Принципы номенклатуры оптических изомеров органических соединений.
6. Типы связей в молекулах органических соединений. Гибридизация.
7. Классификация органических реакций по их механизму. Гомо- и гетеролитический разрыв связей. Представление о промежуточных частицах: радикалы, карбокатионы, карбанионы.
8. Взаимное влияние атомов в молекулах, ионах, радикалах. Электронные и пространственные эффекты в органических реакциях (индуктивный эффект эффект поля, мезомерный эффект, гиперконъюгация).
9. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия, электронное строение. Физические и химические свойства алканов.
10. Общие представления о механизме цепных радикальных реакций замещения на алканах (на примере реакции галогенирования). Сравнение региоселективности реакций хлорирования и бромирования.
11. Алкены. Номенклатура и изомерия. Особенности электронного строения. Физические свойства алкенов.
12. Общие представления о реакционной способности алкенов. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи алкенов, их механизмы. Реакции радикального присоединения. Аллильное хлорирование алкенов.
13. Правило Марковникова и его объяснение: статический и динамический факторы. «Исключения» из правила Марковникова. Присоединение по Харашу.
14. Реакции окисления алкенов: цис-дигидроксилирование, эпоксилирование. Реакции окислительного расщепления алкенов (восстановительный и окислительный озонлиз), использование для определения структуры.
15. Полимеризация алкенов как важнейший метод получения высокомолекулярных соединений. Полиэтилен, полипропилен.
16. Алкадиены. Номенклатура, классификация, изомерия. Электронное строение
17. Сопряженные диены (1,3-бутадиен и изопрен). Сопряжение двойных связей и реакции электрофильного присоединения. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Натуральный и синтетические каучуки.
18. Алкины. Электронное строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства алкинов. Реакции электрофильного присоединения к тройной связи алкинов.
19. Алкины. Восстановление тройной связи до двойной, использование в синтезе (Z)- и (E)-алкенов. Димеризация, тримеризация ацетилена. Полиацетилен. Кислотность ацетилена и терминальных алкинов. Получение ацетиленидов металлов.

20. Кислотность ацетилена и терминальных алкинов. Получение ацетиленидов металлов и их взаимодействие с галогеналканами и с карбонильными соединениями.
21. Циклоалканы. Классификация и номенклатура. Пространственное строение циклоалканов. Особенности химических свойств циклопропана и циклогексана.
22. Ароматичность, критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы.
23. Ароматические углеводороды (арены). Классификация, номенклатура и изомерия аренов. Электронное строение молекулы бензола.
24. Реакции электрофильного замещения в бензоле. Представление о механизме реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Реакции радикального замещения и окисления в боковой цепи. Причины устойчивости бензильных радикалов.
25. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции (Правило «ориентации»). Заместители I и II родов. Активирующие и дезактивирующие заместители.
26. Ароматические углеводороды (арены). Реакции радикального замещения и окисления в боковой цепи. Причины устойчивости бензильных радикалов.
27. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, антрацен, фенантрен, бензпирен. Особенности химических свойств, применение, биологическая значимость.
28. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, номенклатура, изомерии галогенуглеводородов. Реакции нуклеофильного замещения атома галогена, их использование в синтезе органических соединений различных классов (спиртов простых и сложных эфиров, аминов, нитроалканов, нитрилов),
29. Галогенпроизводные углеводородов. Представление об идеализированных механизмах S_N1 и S_N2 . Влияние природы субстрата, реагента и растворителя на скорость реакции S_N1 и S_N2 -типов.
30. Галогенпроизводные углеводородов. Соединения с повышенной подвижностью атома галогена. Аллил- и бензилгалогениды, стабилизированные карбокатионы (аллильный и бензильный).
31. Галогенпроизводные углеводородов. Соединения с пониженной подвижностью атома галогена. Винилхлорид и хлорбензол. Активированные галогенарены и механизм присоединения-отщепления.
32. Галогенпроизводные углеводородов. Реакции элиминирования галогеноводорода. Правило Зайцева.
33. Одноатомные спирты. Номенклатура, изомерия. Электронное строение Физические свойства спиртов, роль водородной связи.
34. Одноатомные спирты. Химические свойства спиртов: кислотно-основные свойства Алкоголяты металлов. Образование сложных эфиров.
35. Одноатомные спирты. Внутри- и межмолекулярная дегидратация спиртов. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов.
36. Одноатомные спирты. Способы получения. Магнийорганический синтез.
37. Многоатомные спирты. Химические свойства. Кислотность, образование хелатных комплексов, циклических простых эфиров, эфиров многоатомного спирта и азотной кислоты.
38. Фенолы. Номенклатура и изомерия. Простейшие представители: одно- и многоатомных фенолов. Электронное строение фенола. Кислотность фенолов, окисление фенола.

39. Реакции электрофильного замещения в ряду фенолов (галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование). Пикриновая кислота. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов (реакция Кольбе).
40. Простые эфиры. Номенклатура, классификация. Расщепление кислотами Циклические простые эфиры. Тетрагидрофуран. 1,4-Диоксан.
41. Тиолы, общая характеристика. Кислотность и нуклеофильные свойства тиолов. Окисление тиолов.
42. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Электронное строение. Роль неподеленной электронной пары азота в проявлении основных и нуклеофильных свойств алкил- и ариламинов.
43. Амины. Реакции алкилирования (реакция Гофмана) и ацилирования аминов.
44. Особенности химических свойств ариламинов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ариламинов и их производных.
45. Азо- и диазосоединения. Реакции диазотирования, соли арилдиазония. Реакции солей арилдиазония с выделением азота (замещение диазогруппы) и без выделения азота (азосочетание). Азокрасители.
46. Карбонильные соединения. Классификация, номенклатура и изомерия, карбонильных соединений. Строение карбонильной группы в альдегидах и кетонах.
47. Карбонильные соединения. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения. Общие представления о механизме этих реакций. Магний-органический синтез.
48. Карбонильные соединения. Химические свойства. Реакции карбонильных соединений с аммиаком, аминами и родственными соединениями и строение образующихся продуктов.
49. Карбонильные соединения. СН-Кислотность карбонильных соединений и кетоенольная таутомерия. Реакции енольных форм: α -галогенирование, галоформное расщепление, альдольно-кетоновая конденсация.
50. Карбонильные соединения. Реакции окисления и восстановления карбонильных соединений. Взаимодействие неенолизирующихся альдегидов со щелочами (реакция Канниццаро).
51. Монокарбоновые кислоты. Номенклатура. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Кислотность карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты
52. Монокарбоновые кислоты. Химические свойства. Получение производных карбоновых кислот, их химические особенности.
53. Высшие карбоновые кислоты (жирные) кислоты, важнейшие представители. Жиры, мыла.
54. Ненасыщенные карбоновые кислоты: акриловая, метакриловая и др. Особенности электронного строения, химических свойств, полимеры на их основе.
55. Дикарбоновые кислоты. Основные представители, особенности химических свойств. Фумаровая и малеиновая кислоты. Полиэфирные волокна на основе терефталевой и адипиновой кислот.
56. Углеводы. Классификация углеводов. Классификация моносахаридов. Основные представители: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Виды изомерии моносахаридов.
57. Моносахариды. Кольчато-цепная таутомерия. Пиранозные и фуранозные формы α - и β -аномеры. Мутаротация. Эпимеризация.
58. Реакции окисления и восстановления глюкозы. Глюконовая, глюкаровая и глюкуроновая кислоты. Реакции алкилирования и ацилирования моносахаридов. Особые свойства гликозидного гидроксила.

59. Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие. Сахароза, лактоза, мальтоза, целлобиоза.
60. Полисахариды: крахмал, гликоген. Биологическая роль и распространенность полисахаридов. Качественная реакция на крахмал.
61. Полисахариды. Целлюлоза и ее производные, биологическая роль и распространение.
62. Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, лимонная, винные кислоты. Стереохимия α -гидроксикарбоновых кислот. Дегидратация α -, β - и γ -оксикислот.
63. Фенолокарбоновые кислоты. Салициловая кислота и ее производные. Ацетилсалициловая кислота.
64. Аминокислоты. Классификация аминокислот. Основные представители природных α -аминокислот, их стереохимия. Образование пептидных связей.
65. Свойства аминокислот: амфотерность, изоэлектрическая точка. Реакции по карбоксильной и аминогруппе. Отношение к нагреванию. Пептидная связь.
66. Белки, их строение и биологическая роль. Синтетические полиамиды. Капрон и нейлон.
67. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол, их строение (участие неподеленной электронной пары в создании ароматической системы). Особенности химических свойств.
68. Шестичленные гетероциклы: пиридин. Ароматичность пиридина и особенности проведения реакций электрофильного замещения. Пиридин как основание.

3.2 Критерии оценок по дисциплине

10 баллов - десять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов - девять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов - восемь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку с позиций государственной идеологии (по дисциплинам социально-гуманитарного цикла);
- активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов - семь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов - шесть:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов - пять:

- достаточные знания в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

4 балла - четыре, ЗАЧТЕНО:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи в рамках учебной программы;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;
- работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла - три, НЕЗАЧТЕНО:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине;
- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла - два, НЕЗАЧТЕНО:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;
- неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл - один, НЕЗАЧТЕНО:

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.