**2. Структура и примерное содержание учебной дисциплины.**

**2.1 Тематический план учебной дисциплины.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды общих  компетенций | Наименование разделов  учебной дисциплины | Всего часов (максимальная  учебная нагрузка) | Объём времени, отведённый на освоение  дисциплины | | |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | Самостоятельная  работа обучающегося |
| Всего часов | В т.ч. практические занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОК-6 | **1. Общая и неорганическая химия.**  1.1 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и её типы.  1.2 Основные классы неорганических веществ.  1.3 Дисперсные системы.  Теория электролитической диссоциации.  1.4 Окислительно –  восстановительные реакции.  1.5 Химия элементов: металлы и неметаллы. | **78**  4  18  28  8  20 | **52**  2  12  18  4  16 | **20**  -  4  8  2  6 | **26**  2  6  10  4  4 |
| ОК-1  ОК-4 | **2. Органическая химия.**  2.1 Предмет органической химии.  2.2 Углеводороды: алканы, алкены и диеновые, алкины, арены.  2.3.Кислородосодержащие соединения: спирты, фенол, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные.  2.4 Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды.  2.5 Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки.  2.6 Генетическая связь между основными классами органических соединений.  2.7 Итоговое тестирование по курсу органической химии. | **96**  4  34  28  8  14  6  2 | **64**  2  22  20  4  10  4  2 | **24**  -  10  8  -  4  2  - | **32**  2  12  8  4  4  2  - |

**2.2 Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия».**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы,  самостоятельная работа обучающихся. | Объём  времени | Уровень  освоения |
| **Раздел 1** | **Общая и неорганическая химия** | **78** | 1  2 |
|  | **Строение атома**.  Планетарная модель атома Э..Резерфорда, строение атома по Н.Бору, современные представления о строении атома, корпускулярно-волновой дуализм частиц, состав ядра, электронная оболочка атомов, распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям, электронные конфигурации атомов химических элементов, электронная классификация химических элементов (s,p,d,f – элементы)  **Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева**.  Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номера группы и периода. Сущность периодичности: периодическое изменение свойств элементов, радиуса атома, энергии ионизации и сродства к электрону. Причина изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах. Значение Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины миры.  **Химическая связь и её типы.**  Типы химической связи: ионная, ковалентная, акцепторная, водородная, металлическая. Типы кристаллических решёток.  Типы кристаллических решёток веществ с различными типами химической связи, физические свойства веществ с различными типами химической связи и различными типами кристаллических решёток. Единая природа химических связей, наличие различных типов связей в одном веществе, переход одного типа связи в другой.  **Самостоятельная работа обучающегося по сборнику заданий.** | 4    2 |
|  |  |  |
|  |
|  |
| **Тема 1.2** | **Основные классы неорганических веществ.**  Оксиды: классификация, свойства и способы получения.  Кислоты: классификация, свойства и способы получения.  Основания: классификация, свойства и способы получения.  Соли: классификация, свойства и способы получения.  Генетическая связь между основными классами неорганических веществ.  **Лабораторные и практические работы.**  Выполнение заданий на способы получения и химические свойства основных классов неорганических веществ и на генетическую связь между основными классами неорганических веществ.  **Самостоятельная работа обучающихся по сборнику заданий.** | **18**  8  4  6 | 1  2  2 |
| **Тема 1.3** | **Дисперсные системы.**  Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, от размера их частиц.  Грубодисперсные системы – эмульсии и суспензии.  Тонкодисперсные системы – коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Особенности коллоидных растворов.  **Растворы.**  Физико-химическая природа растворения и растворов, взаимодействие растворителя и растворённого вещества (сольватация и гидратация). Растворимость веществ. Способы выражения концентраций растворов: массовая доля растворённого вещества (процентная) и молярность (молярная объёмная концентрация).  Теория электролитической диссоциации (ТЭД). Механизм диссоциации веществ с различными типами химической связи, основные положения ТЭД, степень электролитической диссоциации и влияющие на неё факторы. Электролиты: сильные, слабые, средней силы. Реакции ионного обмена в растворах электролитов, три случая протекания реакций ионного обмена до конца (необратимых реакций). Диссоциация воды, водородный показатель. Гидролиз веществ как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических веществ и его значение для практической деятельности человека. Обратимый гидролиз солей, ступенчатый гидролиз. Гидролиз жиров, углеводов, белков.  **Лабораторные и практические работы.**  Отработка навыков в написании уравнений реакции диссоциации веществ, ионного обмена в растворах электролитов и гидролиза солей. Овладение методикой  решения задач на определение концентраций растворов с помощью иллюстраций к задачам.  **Самостоятельная работа обучающихся по сборнику заданий.** | **28**  10  8  10 | 1  2  2 |
| **Тема 1.4** | **Окислительно – восстановительные реакции.**  Электроотрицательность, степень окисления, важнейшие восстановители и окислители, окисление и восстановление, восстановительные свойства металлов, окислительные и восстановительные свойства неметаллов, зависимость окислительно – восстановительных свойств элементов от их степени окисления, классификация окислительно – восстановительных реакций. Методы составления уравнения ОВР. Метод электронного баланса, влияние среды на протекание ОВР.  **Лабораторные и практические работы.**  Выполнение заданий на определение степеней окисления элементов, прогнозирования окислительно-восстановительных свойств элементов, прогнозирования окислительно-восстановительных свойств элементов, составление уравнений ОВР методом электронного баланса.  Самостоятельная **работа обучающихся по сборнику заданий.** | **8**  2  2  4 | 1  2  2 |
| **Тема 1.5** | **Химия элементов: металлы и неметаллы.**  Элементы ΙА группы. Щелочные металлы: общая характеристика, химические и физические свойства, катионы щелочных металлов, катионы натрия и калия в живой клетке и их регулятивная роль, природные соединения натрия и калия.  Элементы ΙΙА группы. Общая характеристика щелочноземельных металлов и магния. Кальций, его получение, свойства химические и физические. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение, кальций в природе, его биологическая роль. Магний и его свойства, биологическая роль. Zn, Al, Fe, их свойства, соединения, биологическая роль.  Элементы VА – группы, общая характеристика элементов этой группы, строение молекулы азота. Аммиак и его свойства, соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и её соли. Азот в природе, его биологическая роль.  **Лабораторные и практические работы.**  Выполнение заданий на определение степеней окисления атомов элементов в различных соединениях, прогнозирование свойств соединений этих элементов, решение задач на расчёты по уравнениям реакций, отражающих химические свойства атомов элементов и их соединений.  **Самостоятельная работа обучающихся по сборнику заданий.** | **20**  10  6  4 | 1  2  2 |
| **Раздел 2** | **Органическая химия** | **96** |  |
| Тема 2.1 | **Предмет органической химии.**  Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткая история развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.  Теория строения органических соединений  А.М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения органических соединений. Основные положения теории. Изомерия. Значение теории строения для развития органической химии и химических прогнозов.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий. | **4**  2  2 | 1  2 |
| Тема 2.2 | **Углеводороды: алканы, алкены и диеновые, алкины, арены.**  **Понятие об углеводородах**. Особенности строения предельных углеводородов.  Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия алканов. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе.  Химические свойства алканов. Реакция галогенирования, механизм реакции хлорирования алканов, нитрование алканов по Коновалову. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления. Крекинг алканов, его различные виды, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана. Изомеризация алканов.  Применение и способы получения алканов. Получение из природных источников, крекинг парафинов, газификация угля, гидрирование алкенов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия.  Циклоалканы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродная скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.    Демонстрации: модели молекул метана, других алканов, конформаций циклогексана.  **Лабораторные и практические работы.**  Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов. Просмотр кинофильма «Химические свойства алканов. Отработка навыков по построению изомеров и названию алканов и циклоалканов». Зачётные работы.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий.  **Этиленовые и диеновые углеводороды.**  Гомологический ряд и общая формула алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Номенклатура алкенов. Физические свойства.  Химические свойства алкенов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации, правило Морковникова и его электронное обоснование. Реакции гидрирования, гидратации, галогенирования, гидрогалогенирования. Реакция Вагнера для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.  Применение и способы получения алкенов. Использование высокой реакционной способности алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов, реакции дегидрирования и крекинга алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.  Алкадиены. Классификация алкадиенов, особенности электронного и пространственного строения сопряжённых диенов. Понятие о π-электронной системе, номенклатура диенов, особенности химических свойств сопряжённых диенов, как следствие их электронного строения. Реакции 1,4 - присоединения, полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов, работы С.В.Лебедева, дегидрирование алкенов.  Основные понятия химии высокомолекулярных соединений на примере полимеризации алкенов, алкадиенов, галогенпроизводных. Понятие мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвлённые, сшитые, стереорегулярные, термопластичные и термореактивные полимеры. Понятие о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера - Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетический. Сополимеризация (бутадиенстирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.  Демонстрации: коллекции «Полимеры и пластмассы», «Каучуки и резина».  **Лабораторные и практические работы.**  Просмотр кинофильма «Химические свойства алкенов, алкадиенов, полимеризация, свойства ВМС, каучук и резина, их свойства, история открытия каучука».  Отработка навыков в построении изомеров, в названии непредельных углеводородов. Зачётные работы.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий.  **Ацетиленовые углеводороды**.  Гомологический ряд алкинов, общая формула ряда, электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов, номенклатура алкинов, изомерия углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая.  Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной связи, реакция Кучерова, правило Морковникова, применительно к алкинам. Подвижность атома водорода, обуславливающая кислотные свойства алкинов. Окисление алкинов, реакция Зелинского.  Применение ацетиленовых углеводородов, поливинилацетат.  **Лабораторные и практические работы.**  Просмотр кинофильма «Ацетиленовые углеводороды и их свойства». Отработка навыков в построении изомеров, в названии алкинов и других непредельных углеводородов. Зачётные работы.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий.  **Ароматические углеводороды.**  Гомологический ряд аренов, общая формула ряда, бензол, как первый представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола, современное представление об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической π-электронной системы. Гомологи бензола, их номенклатура. Номенклатура дизамещённых производных бензола: орто- ,  мета-, пара- расположение заместителей.  Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя-Крафтса), нитрование, сульфирование. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов бензола. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты І и ІІ рода.  Применение и получение аренов. Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола.  **Лабораторные и практические работы.**  Просмотр кинофильма «Ароматические углеводороды, бензол и его свойства». Отработка навыков в построении гомологов бензола, изомеров, в названии аренов.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий. | **34** |  |
| **12**  4  4  4  4  2  2  2  2    2  2  2  4 | 1  2  2  1  2  2  1  2  2  1  2  2 |
| Тема 2.3 | **Кислородсодержащие соединения.**  Строение и классификация спиртов. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидрокстильной группой. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, изомерия, номенклатура, общая формула спиртов.  Химические свойства спиртов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно – одноатомных свойств органических и неорганических соединений, содержащих ОН-группу: кислот, оснований, амфотерных соединений (воды, спиртов). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, образование простых эфиров, дегидратация спиртов с образованием алкенов. Реакция этерификации с образованием сложных эфиров органических и неорганических кислот, окисление и окислительное дегидрирование спиртов.  Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов, гидратация алкенов и условия её проведения, восстановление карбоксильных соединений.  Отдельные представители: метанол, его промышленное получение и применение. Биологическое воздействие метанола. Способы получения этанола. Физиологическое действие этанола.  Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трёхатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.  Фенол. Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола как следствие его химического строения и взаимного влияния бензольного кольца и гидроксильной группы. Бромирование, нитрование, качественная реакция на фенол. Применение фенола, получение фенола. Историческая роль фенола в медицине.  **Лабораторные и практические работы.**  Просмотр кинофильма «Химические свойства гидроксилсодержащих соединений».  Отработка навыков в построении изомеров, в названии указанных соединений. Решение задач на спирты. Зачётные работы.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий.  **Альдегиды и кетоны.**  Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общие формулы рядов. Понятие о карбонильных соединениях. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.  Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Реакция окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации, образования фенолформальдегидных смол.  Применение и получение карбонильных соединений. Получение альдегидов и кетонов в промышленности, альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов (реакция Кучерова), окислением углеводородов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.    Демонстрации: шаростержневые и объёмные модели молекул альдегидов и кетонов. Образцы отдельных карбонильных соединений, таблица применения фенолформальдегидных смол.  **Лабораторные и практические работы.**  Просмотр кинофильма «Карбонильные соединения и их свойства».  Отработка навыков в построении изомеров, в названии карбонильных соединений, в написании реакций, отражающих свойства этих соединений, решение задач. Зачётные работы.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий.  **Карбоновые кислоты и их производные.**  Классификация карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп и их влияние на физические свойства карбоновых кислот.  Химические свойства карбоновых кислот. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Реакции образования функциональных производных карбоновых кислот. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение. Реакция этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение.  Способы получения карбоновых кислот. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение муравьиной кислоты, уксусной, пальмитиновой, стеариновой, акриловой и метакриловой, олеиновой, линолевой, линоленовой, щавелевой, бензойной кислот.  Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров, реакция этерификации, её обратимость и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан, как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.  Жиры. Жиры, как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость физических свойств жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и в промышленности.  Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жёсткой воде, синтетические моющие средства – СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.  Демонстрации: отдельные представители карбоновых кислот, отношение различных карбоновых кислот к воде. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масла и маргарина к бромной воде и раствору перманганата калия.  **Лабораторные и практические работы.**  Просмотр кинофильма «Химические свойства карбоновых кислот, мыла. Сложные эфиры и их свойства».  Отработка навыков в написании уравнений реакций химических свойств карбоновых кислот, солей, сложных эфиров, жиров. Отработка навыков в названии указанных выше соединений. Зачётные работы.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий. | **28**  6  2  2  2  2  2  2  2  4  4 | 1  2  2  1  2  2  1  2  2 |
| Тема 2.4 | **Углеводы**.  Понятие об углеводах. Классификация углеводов, моно- , ди- и полисахариды. Представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов в жизни человека.  Моносахариды. Классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Важнейшие представители моноз.  Глюкоза, строение её молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебрянного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие с гидроксидом меди (ІІ) при нормальной температуре и при нагревании. Брожение и его типы. Глюкоза в природе, биологическая роль глюкозы и её применение.  Фруктоза, как изомер глюкозы. Сравнение строения молекул глюкозы и фруктозы, химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и её биологическая роль. Рибоза и дезоксирибоза, как представители альдопентоз. Строение молекул.  Дисахариды. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов, как следствие сочленения циклов. Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза, как изомеры сахарозы.  Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилаза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства кразхмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие о волокнах: натуральное, искусственное, синтетическое. Ацетатный шёлк и вискоза как представители искусственных волокон. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий. | **8**  4  4 | 1  2 |
| Тема 2.5 | **Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки.**  Понятие об аминах, классификация аминов, гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия, номенклатура. Амины, как органические основания, сравнение их основных свойств с аммиаком, сравнение основных свойств алифатических аминов с ароматическими, образование амидов, анилиновые красители, понятие о синтетических волокнах, полиамидные волокна, получение аминов, работы Н.Н. Зимина.  Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация, строение, изомерия, номенклатура. Амфотерные свойства аминокислот, биполярные ионы, реакции конденсации, пептидная связь. Синтетические волокна: капрон, энант. Получение аминокислот, применение их в медицине.  Белки. Белки как природные полимеры, виды белков, структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Белки, как компонент пищи. Проблем белкового голодания и пути её решения.  **Лабораторные и практические работы.**  Просмотр кинофильма «Азотсодержащие соединения углерода». Зачётное тестирование по теме, решение расчётных задач.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий. | **14**  2  2  2  4  4 | 1  1  1  2  2 |
| Тема 2.6 | **Генетическая связь между основными классами органических соединений.**  Схемы генетической связи  **Практическая работа**: цепочки превращений.  **Самостоятельная работа обучающихся** по сборнику заданий. | **6**  2  2  2 | 1  2  2 |
| Тема 2.7 | **Итоговое тестирование** по курсу органической химии. | **2** |  |