Министерство образования и науки Ульяновской области

областное государственное бюджетное

профессиональное образовательное учреждение

«Карсунский медицинский техникум им.В.В.Тихомирова»

РЕКОМЕНДОВАНА:

На заседании ЦМК *Протокол заседания ЦМК*

*№ \_\_\_\_\_от « »\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.*

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Е.И.Соловьёва /

*(подпись)*

УТВЕРЖДАЮ:Заместитель директора по

учебной работе ОГБПОУ «КМТ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Т.Н.Лазарева /

*(подпись)*

*« »\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.*

**ПРОГРАММА**

**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

**р.п.Карсун, 2017**

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» предназначена для освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 34.02.01 Сестринское дело.

Программа разработана на основе Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций / О.С. Габриелян, профессор кафедры естественно-экологического образования Педагогической академии последипломного образования, к. п. н., профессор, заслуженный учитель РФ; И.Г. Остроумов, директор Энгельсского технологического института (филиал ФГБОУ «Саратовский Государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина»), д.хим.н., профессор.

**Автор-разработчик:  
Селезнёв А.Г., преподаватель ОГБПОУ «Карсунский медицинский техникум им.В.В.Тихомирова»**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**с.**

Пояснительная записка ………………………………………………………………………….. 3

Общая характеристика учебной дисциплины «Химия» ………………………………………. 3

Место учебной дисциплины в учебном плане …………………………………………………. 4

Результаты освоения учебной дисциплины ……………………………………………………. 4

Содержание учебной дисциплины ……………………………………………………………….7

Тематическое планирование .......................................................................................................... 24

Характеристика основных видов учебной деятельности студентов …………………………. 29

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

программы учебной дисциплины «Химия» …………………………………………………….. 32

Рекомендуемая литература ………………………………………………………………………. 32

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа учебной дисциплины «Химия» является частью основной профессиональной образовательной программы «Общеобразовательный цикл» в соответствии с ФГОС СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело, квалификации медицинская сестра, медицинский брат.

Программа учебной дисциплины может быть использованав общеобразовательной подготовке по специальности 34.02.01 Сестринское дело, 31.02.01 Лечебное дело при наличии основного (общего) образования.

Программа составлена на основе Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, и в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования. С учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов к получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Химия» направлено на достижение следующих **целей:**

**-** научитьиспользовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

* для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
* экологически грамотного поведения в окружающей среде;
* оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
* безопасного обращения с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием;
* приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
* критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

**Задачи** изучения дисциплины:

* - изучение важнейших химических понятий;
* - изучение основных законов и теорий химии;
* - изучение важнейших веществ и материалов.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО «Медицинская сестра, Медицинский брат». – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

В программе уточнено содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, конкретизированы тематика рефератов, виды самостоятельных работ студентов с учетом специфики программы подготовки специалистов по специальности 34.02.01 Сестринское дело, квалификации «Медицинская сестра, Медицинский брат».

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ХИМИЯ»**

Изучение химии в профессиональных образовательных организациях имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования. Это выражается через содержание обучения, количество часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубину их освоения обучающимися, через объем и характер практических занятий, виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО естественнонаучного профиля профессионального образования химия изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования, при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования химия изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО социально-экономического профиля, специальностей СПО гуманитарного профиля рассматривается химический компонент естественнонаучного образования в пределах изучения учебной дисциплины «Естествознание» предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

**МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина «Химия» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, учебная дисциплина «Химия» изучается в общеобразовательном цикле учебного ОПОП СПО.

В учебных планах ППССЗ место учебной дисциплины «Химия» в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих ***результатов:***

**• *личностных:***

* чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
* готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
* умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

**• *метапредметных:***

* использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций(постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания(наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
* использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

**• *предметных:***

* сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
* владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и

символикой;

* владение основными методами научного познания, используемыми в химии:

наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

* сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
* владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
* сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

***уметь****:*

* называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
* определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;
* характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;
* объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции от различных факторов;
* выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
* проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
* связывать: изученный материал со своей профессиональной деятельностью;
* решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

***знать/понимать:***

* важнейшие химические понятия : вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
* основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;
* основные теории химии; химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
* важнейшие вещества и материалы : важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат кальция, бензол, метанол и этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

***владеть:***

* навыками выполнения химического эксперимента: по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
* навыками решения расчетных задач по химическим формулам и уравнениям.

# **Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| ***Основные умения*** |  |
| * называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам; | 1. Решение упражнений 2. Химический диктант 3. Тестовый контроль 4. Индивидуальная работа по карточкам |
| * объяснять зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И. Менделеева; | 1. Решение упражнений 2. Решение задач 3. Тестовый контроль 4. Индивидуальная работа по карточкам |
| * выполнять химический эксперимент; | 1. Наблюдение и оценка выполнения лабораторного опыта 2. Наблюдение и оценка выполнения практических действий |
| * проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; | 1. Решение задач 2. Решение упражнений |
| * осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; | 1. Решение ситуационных задач. 2. Оценка компьютерных презентаций по заданной теме. |
| * использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. | 1. Оценка выполненных проектов по заданной теме 2. Оценка компьютерных презентаций по заданной теме. 3. Наблюдение и оценка выполнения практических действий |
| ***Усвоенные знания*** |  |
| * роль химии в естествознании; | 1. Оценка компьютерных презентаций по заданной теме. 2. Оценка выполнения тестовых заданий. 3. Индивидуальный и групповой опрос. |
| * важнейшие химические понятия; | 1. Решение задач 2. Решение упражнений 3. Оценка выполнения тестовых заданий. 4. Индивидуальный и групповой опрос. |
| * основные законы химии; | 1. Решение задач 2. Оценка выполнения тестовых заданий. 3. Индивидуальный и групповой опрос. |
| * основные теории химии; | 1. Решение задач 2. Оценка выполнения тестовых заданий. 3. Индивидуальный и групповой опрос. |
| * классификацию и номенклатуру; | 1. Химический диктант 2. Решение упражнений 3. Оценка выполнения тестовых заданий. 4. Индивидуальный и групповой опрос. |
| * вещества и материалы, широко используемые в практике; | 1. Оценка компьютерных презентаций по заданной теме. 2. Оценка выполненных проектов по заданной теме 3. Оценка выполнения тестовых заданий. 4. Индивидуальный и групповой опрос. |
| **Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета** | |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Часть 1 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ – 64 часа**

**Раздел 1 ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ– 8 часов  
1.1 Предмет органической химии – 1 час  
1.2 Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова – 2 часа  
1.3 Типы химических связей, изомерия органических соединений – 1 час  
1.4 Классификация и номенклатуры органических соединений – 2 часа  
1.5 Классификация реакций в органической химии. Основные направления теории строения А.М. Бутлерова – 1 час  
1.6 Современные представления о химическом строении органических веществ – 1 час**  
Введение.Химия — наука о веществах, их свойствах и превращениях.  
Понятие о химическом элементе и формах его существования: свободных атомах, простых и сложных веществах.  
Превращения веществ. Отличие химических реакций от физических явлений. Роль химии в жизни человека.  
Краткие сведения из истории возникновения и развития химии. Период алхимии. Понятие о философском камне. Химия в XVI в. Развитие химии на Руси. Роль отечественных ученых в становлении химической науки — работы М. В. Ломоносова, А. М. Бутлерова, Д. И. Менделеева.  
Химическая символика. Знаки химических элементов и происхождение их названий. Химические формулы. Индексы и коэффициенты. Относительные атомная и молекулярная массы. Расчет массовой доли химического элемента по формуле вещества.  
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, ее структура: малые и большие периоды, группы и подгруппы (главная и побочная). Периодическая система как справочное пособие для получения сведений о химических элементах. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования.

Вещества - органические и неорганические. Относительность понятия «органические вещества». Причины многообразия органических соединений. Химическое строение органических соединений. Теория химического строения органических соединений ***А.М.Бутлерова.*** Молекулярные и структурные формулы органических веществ.

**Раздел 2 ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ – 5 часов  
2.1 Предельные углеводороды – 3 часа  
2.2 Циклоалканы – 1 час**

**2.3 *Лабораторная работа № 1. «*Изготовление моделей молекул органических соединений*»* – 1 час  
2.4 *Лабораторная работа № 2. «*Проведение опытов, определяющих свойства предельных углеводородов*»* – 1 час**  
***Предельные углеводороды (Алканы).****Общая формула* —***CnH2n+2***   
***Метан и этан***: строение молекул. Горение метана и этана. Дегидрирование этана. Применение метана.  
***Предельные углеводороды (Циклоалканы).*** Характеризуются тем, что ***углеродная цепь образует цикл.****Общая формула* —***CnH2n***

**Раздел 3 ЭТИЛЕНОВЫЕ И ДИЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ – 4 часа (+1 практическое занятие)  
3.1 Этиленовые углеводороды – 2 часа   
3.2 Диеновые углеводороды – 2 часа**

**3.3 *Практическая работа № 1.* «Качественный анализ органических соединений» – 1 час**  
***Непредельные углеводороды (Алкены).*** Характеризуются наличием ***одной С=С связи.****Общая формула* —***CnH2n***  ***Этилен***. Химическое строение молекулы этилена. Двойная связь. Взаимодействие этилена с водой, галогенами. Реакции полимеризации этилена. Полиэтилен и его значение.  
***Непредельные углеводороды (Алкадиены).*** Характеризуются наличием ***двух С=С связей****.**Общая формула* —***CnH2n-2***

***Три вида алкадиенов:***  
 1.- с кумулированным расположением ***С=С связей,*** *например,* **H*2*C=С=СH*2*** 2.- с сопряжённым расположением ***С=С связей,*** *например,* **H*2*C=СH-СH=СH*2***  
 3.- с изолированным расположением ***С=С связей,*** *например,* **H*2*C=СH-СH*2*-СH=СH*2***

**Раздел 4 АЦЕТИЛЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ – 4 часа  
4.1 Алкины – 2 часа  
4.2 Получение и применение алкинов – 1 час  
4.3 *Лабораторная работа № 3. «*Изготовление моделей молекул алкинов и их изомеров*»* – 1 час**  
***Непредельные углеводороды (Алкины).*** Характеризуются наличием ***одной С≡С связи.****Общая формула* —***CnH2n-2***  ***Ацетилен***. Химическое строение молекулы ацетилена. Тройная связь. Взаимодействие ацетилена с водой, галогенами. Реакции полимеризации ацетилена. Полиацетилен и его значение.

**Раздел 5 АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ – 3 часа  
5.1 Ароматические углеводороды. Бензол – 2 часа  
5.2 Гомологи бензола – 1 час**

*Арены****.*** Характеризуются наличием ***трёх сопряжённых С=С связей***, образующих цикл из 6-и атомов углерода, т.н. «бензольное кольцо».

*Общая формула* —***CnH2n-6***    
***Бензол*** как представитель аренов. Строение молекулы бензола, сопряжение пи-связей. Получение аренов. Физические свойства бензола. Реакции электрофильного замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование, алкилирование. Ориентация при электрофильном замещении. Реакции боковых цепей алкилбензолов. Способы получения.  Применение бензола и его гомологов

**Раздел 6 ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ – 2 часа  
6.1 Природные источники углеводородов. Нефть и продукты её переработки – 1 час  
6.2 Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы. Каменный уголь – 1 час**

Нефть. Продукты их переработки нефти. Каменный и бурый угли. Продукты их переработки. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в народном хозяйстве. Торф.

**Раздел 7 ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ» - 2 часа  
7.1 Обобщение знаний по теме углеводороды – 2 часа**

**Раздел 8 ГИДРОКСИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ – 4 часа (+1 практическое занятие)  
8.1Одноатомные спирты – 2 часа  
8.2 Многоатомные спирты. Фенол – 2 часа**

**8.3 *Практическая работа № 2.* «Получение этилена и опыты с ним. Качественное определение углерода и водорода» – 1 час**  
**1. Предельные одноатомные спирты.***Общая формула* — ***CnH2n+1OH***  *или* ***R-(OH)n***  (где ***R***— углеводородный радикал).

**Представители**: ***метанол – CH3****OH****, этанол – C2H5****OH*.   
**2. Двухатомные спирты(гликоли)**   
*Общая формула* — ***CnH2n(OH)2***  
Этиленгликоль — ***(CH2)2(OH)2*** *или* ***CH2OH- CH2OH***

**3. Трехатомный спирт** — ***глицерин*** — ***C3H5(OH)3*** *или* ***CH2OH-CHOH- CH2OH***

**Классификация спиртов:**

***По числу гидроксильных групп:***

— одноатомные спирты ([метанол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB));  
— [двухатомные спирты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8) ([этиленгликоль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C));  
— трёхатомные спирты ([глицерин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD));  
— четырёхатомные спирты ([пентаэритрит](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%8D%D1%80%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%82));  
— [многоатомные спирты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%8B) (пятиатомный спирт: [ксилит](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%82)) .

***В зависимости от насыщенности углеводородного*** [***заместителя***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F))***:***

— предельные (насыщенные) спирты ([бутанол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB)) ;  
— непредельные (ненасыщенные) спирты ([аллиловый спирт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82" \o "Аллиловый спирт), [пропаргиловый спирт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82));  
— ароматические спирты ([бензиловый спирт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82" \o "Бензиловый спирт)).

***В зависимости от наличия или отсутствия цикла в углеводородном заместителе:***

— ациклические (алифатические) спирты ([этанол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB));  
— алициклические спирты ([циклогексанол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB" \o "Циклогексанол)).

***В зависимости от числа заместителей при α-углеродном атоме:***

— первичные спирты ([этанол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB));  
— вторичные спирты ([пропанол-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB-2));  
— третичные спирты ([2-метилпропанол-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D1%82-%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB)).

**Фено́лы** — [органические соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) [ароматического ряда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8B), в молекулах которых [гидроксильные группы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0) OH− связаны с атомами [углерода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4) [ароматического кольца](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%BE).   
*Общая формула* — ***СnH2n-7OH*** *или* ***R-(OH)n***  (где ***R***— углеводородный радикал).  
Строение, изомерия, номенклатура фенолов, их физические свойства и получение. Химические свойства фенолов. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Многоатомные фенолы.   
**Классификация фенолов:  
*- По числу ароматических ядер*** различают собственно фенолы, нафтолы (2 конденсированных ядра), антролы (3 ядра), фенантролы (4 ядра), бензотетролы (5 ядер),

***- По числу ОН-групп*** различают:

* одноатомные фенолы (аренолы): [фенол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB) (C6H5OH) и его [гомологи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%8F%D0%B4);
* двухатомные фенолы (арендиолы): [пирокатехин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%B8%D0%BD), [резорцин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D1%80%D1%86%D0%B8%D0%BD), [гидрохинон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BD) (соответственно 1,2-, 1,3- и 1,4-дигидроксибензолы);
* трёхатомные фенолы (арентриолы): [пирогаллол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BB), [гидроксигидрохинон](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1), [флороглюцин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D0%BD) (соответственно 1,2,3-, 1,2,4- и 1,3,5-тригидроксибензолы),
* многоатомные фенолы

**Раздел 9 АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ – 2 часа (+1 практическое занятие)  
9.1 Альдегиды – 1 час  
9.2** **Кетоны – 1 час**

**9.3** ***Практическая работа № 3.* «Проведение качественных реакций на альдегиды: окисление оксидом серебра (I) и гидроксидом меди (II)» – 1 час**  
**Альдеги́ды** (от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) ***al****cohol* ***dehyd****rogenatus* — [спирт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%8B), [лишённый водорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) — класс [органических соединений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), содержащих альдегидную группу (–CHO). ИЮПАК определяет альдегиды как вещества вида R-CHO, в которых [карбонильная группа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0) связана с одним атомом водорода и одной группой R.  
*Общая формула* — ***CnH2nO*** *или* ***CnH2n+1COH*** *или* ***R-COH***  (где ***R***— углеводородный радикал).

Состав, классификация и изомерия. Строение и свойства. Функциональная группа, ее электронное строение, особенности двойной связи. Гомологический ряд альдегидов. Номенклатура.  
**Классификация альдегидовов:**

***- В зависимости от насыщенности углеводородного*** [***заместителя***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F))***:***

* + предельные (насыщенные) альдегиды ([ацетальдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4));
  + непредельные (ненасыщенные) альдегиды ([акролеин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD));
  + ароматические альдегиды ([бензальдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4" \o "Бензальдегид)).

***- По числу карбонильных групп:***

* + альдегиды с одной карбонильной группой ([формальдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4));
  + диальдегиды ([глиоксаль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BB%D1%8C" \o "Глиоксаль));
  + многоатомные альдегиды.

**Кето́ны** — органические вещества, в молекулах которых [карбонильная группа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0) связана с двумя углеводородными радикалами.*Общая формула* —***CnH2nO*** *или* ***R'-C=O-R"***  (где ***R'*** и  ***R"***— углеводородные радикалы).Состав, классификация и изомерия. Строение и свойства. Функциональная группа, ее электронное строение, особенности двойной связи. Гомологический ряд кетонов. Номенклатура.

**Раздел 10 КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ – 6 часов (+2 практических занятия)  
10.1 Карбоновые кислоты – 2 часа  
10.2 Сложные эфиры – 2 часа  
10.3 Жиры. Масла – 1час**

**10.4 Соли карбоновых кислот. Мыла – 1час  
10.5 *Практическая работа № 4.* «Получение карбоновых кислот. Определение физических и химических свойств карбоновых кислот их производных. Проведение качественных реакций» – 1 час**

**10.6 *Практическая работа № 5.* «Получение этилового эфира уксусной кислоты» – 1 час  
Карбо́новые кисло́ты** — класс органических соединений, молекулы которых содержат одну или несколько функциональных [карбоксильных групп](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0) -COOH.  
***Одноосновные предельные карбоновые кислоты.****Общая формула* — ***CnH2nO2*** *или* ***CnH2n+1COOH****или* ***R-COOH***  (где ***R***— углеводородный радикал).   
Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Одноосновные и многоосновные, непредельные карбоновые кислоты. Уксусная (этановая) кислоты. Ее свойства и применение. Стеариновая кислота как представитель жирных карбоновых кислот.

**Классификация карбоновых кислот:**

***- В зависимости от радикала, связанного с карбоксилом, различают следующие группы карбоновых кислот:***

* [ароматические](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F):

***−*** [*бензойная кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) ***−*** ***C6H5СООН***,

***−*** *терефталевая кислота* ***−*** ***C6H4(СООН)2 ,***

***−*** *салициловая кислота* ***−*** ***C6H4ОН-СООН***

* [алифатические](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B8%D1%84%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), в т.ч. предельные ***−*** [*капроновая кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) ***−*** ***С5Н11COOH*** и непредельные ***−*** ***−*** *пропеновая кислота*, *этенкарбоновая кислота (*[*акриловая кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0)*)* ***−*** ***СН2=СН-СООН***
* [алициклические](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F):

***−*** [*хинная кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) ***−*** ***C7H12O6****или****C6(H2)2(H-OH)3OH-СООН***

* [гетероциклические](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F):

***−*** [*никотиновая кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) – ***C5H4N-СООН.***

***- По числу карбоксильных групп кислоты могут быть:***

* одноосновными:

***−*** *этановая (*[*уксусная кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0)*)* – ***CH3СООН,***

***−*** *2-гидроксипропановая (молочная) кислота*– ***CH3-СН(OH)-СООН***

***−*** *2-оксопропановая (пировиноградная)кислота* ***СН3-СО-СООН***

* двухосновными:

***−*** *этандиовая* ([*щавелевая) кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) ***–*** ***HOOC-СООН***,

***−*** *пропандиовая (малоновая) кислота* ***−*** ***НООС-СН2 -СООН,***

***−*** *бутандиовая* (*янтарная) кислота* ***−*** ***НООС-СН2-СН2-СООН,***

***−*** *пентандиовая* ***(****глутаровая) кислота* ***− НООС-(СН2)3-СООН***)

***−*** *этан-1-он-1,2-дикарбоновая (щавелевоуксусная)кислота* ***–*** ***HOOC-СН2-С=O-СООН***

*− цис-бутендиовая кислота(Малеиновая кислота) –* ***HOOC-CH=CH-COOH***

*− транс-бутендиовая кислота(Фумаровая кислота) –* ***HOOC-CH=CH-COOH***

* многоосновными, гидроксикислоты:

***−*** [*лимонная кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) *(2-окси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота)*  ***−*** ***C6H8O7*** *или* ***HOC(CH2)2(COOH***)***3,*** *или* ***HOOC-CH2-CHOH(COOH)-CH2-COOH***

***−*** *яблочная кислота (2-окси-1,2-этандикарбоновая кислота, оксиянтарная кислота)* ***−******НООС-СН(ОН)-СН2-СООН,***

***−*** *винная кислота (1,2-диокси-1,2-этандикарбоновая кислота, диоксиянтарная кислота)****−******НООС-СН(ОН)-СН(ОН)-СООН***

1. **Насыщенные:**

***Алкановые кислоты*:**

* *арахиновая кислота (эйкозановая кислота)−* ***C19H39COOH***  *или*  ***CH3(CH2)18COOH***
* *стеариновая (октадекановая кислота)****− C17H35COOH***  *или*  ***CH3(CH2)16COOH***
* *маргариновая* ***− C16H33COOH*** *или*  ***CH3(CH2)15COOH***
* *пальмитиновая* (*гексадекановая кислота*) ***− C15H31COOH*** *или*  ***CH3(CH2)14COOH***
* *миристиновая кислота* (*тетрадекановая кислота*) ***− C13H27COOH*** *или*  ***CH3(CH2)12COOH***
* *лауриновая кислота* (*додекановая кислота*) ***− C11H23COOH*** *или*  ***CH3(CH2)10COOH***
* *каприновая кислота (декановая кислота)* ***− С9Н19COOH*** *или*  ***CH3(CH2)8COOH***
* *капри́ловая кислота́ (окта́новая кислота́) —* ***С7Н15COOH*** *или*  ***CH3(CH2)6COOH***
* *энантовая кислота (гептановая кислота) —* ***С6Н13COOH****или*  ***CH3(CH2)5COOH***
* *капроновая* ***− C5H11COOH***  *или*  ***CH3(CH2)4COOH***
* *валериа́новая кислота́ (пента́новая кислота́) —* ***С4Н9COOH*** *или*  ***CH3(CH2)3COOH***
* *ма́сляная кислота́ (бута́новая кислота́)****− C3H7COOH*** *или*  ***CH3(CH2)2COOH***

1. **Ненасыщенные:**

***Алкеновые кислоты*:**

* *пальмитолеиновая* ***− C15H29COOH*** *или* ***СН3(СН2)5СН=СН(CH2)7COOH  (1 двойная связь)***
* *олеиновая* ***− C17H33COOH*** *или* ***СН3(СН2)7СН=СН(СН2)7СООН*** ***(1 двойная связь)***

***Алкадиеновые кислоты:***

* *линолевая****− C17H31COOH*** *или* ***CH3(CH2)3-(CH2CH=CH)2(CH2)7COOH (2 двойные связи)***

***Алкатриеновые кислоты:***

* *линоленовая****− C17H29COOH*** *или* ***CH3(CH2CH=CH)3(CH2)7COOH (3 двойные связи)***
* *арахидоновая****− C19H31COOH*** *или* ***CH3(CH2)4(CH=CHCH2)4(CH2)2COOH (4 двойные связи, реже встречается)***

***Собственно сложные эфиры карбоновых кислот.***   
*Общая формула* —***R'-COO-R"***, (где ***R'*** и  ***R"***— углеводородные радикалы). ***Ортоэфиры карбоновых кислот.****Общая формула* —***R'-C(O R")3 ,*** (где ***R'*** и  ***R"***— углеводородные радикалы).Строение сложных эфиров, изомерия  (межклассовая и «углеродного скелета»). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции: этерификации- гидролиза; факторы, влияющие на гидролиз.    
*Жиры*, или ***триглицериды*** - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот.   
*Общая формула* —***CH2O(C=OR)-CHO(C=OR')-CH2O(C=OR")***(где ***R, R'*** и  ***R"***— углеводородные радикалы).

Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Мыла, объяснение их моющих свойств. Жиры в природе. Биологическая функция жиров. Понятие об СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС.  
Демонстрации: Химические свойства уксусной и муравьиной кислот. Получение сложного эфира. Коллекция масел.

**Раздел 11 УГЛЕВОДЫ – 5 часов (+1 практическое занятие)  
11.1 Углеводы. Моносахариды – 2 часа  
11.2 Углеводы. Дисахариды – 1 час  
11.3 Углеводы. Полисахариды – 1 час**

**11.4 *Лабораторная работа № 4. «*Обнаружение углеводов с помощью качественных реакций*»* – 1 час**

**11.5 *Практическая работа № 6.* «Выполнение опытов, подтверждающих химические свойства углеводов» – 1 час**

***Углеводы***.   
*Общая формула* —***Cn(H2O)m*** *,****(n,m≥3)*** Их состав и классификация. Этимология названия класса. Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.   
*Моносахариды***.** Их классификация. Гексозы и их представители.  Глюкоза, ее физические свойства, строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе.  Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнения строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.  
*Дисахариды***.** Строение, общая формула и представители. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.                      
*Полисахариды.* Общая формула и представители: декстрины и гликоген, крахмал, целлюлоза (сравнительная характеристика). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов на основании их свойств (волокна).  Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами - образование сложных эфиров.

**Раздел 12 ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ: «КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ», «УГЛЕВОДЫ» - 1 час  
12.1 Обобщение знаний по темам: «Карбоновые кислоты», «Углеводы» – 1 час**

**Раздел 13 АМИНЫ. АМИНОКИСЛОТЫ. БЕЛКИ – 7 часов  
13.1 Амины – 1 час   
13.2 Анилин – 1 час  
13.3 Аминокислоты – 2 часа  
13.4 Белки – 2 час13.5 *Лабораторная работа № 5. «*Определение физических свойств белков. Проведение качественной реакции на белки*»* – 1 час**  
*Амины.   
Общая формула* —***CnH2n+3N******R-NH2*** *– первичный амин,* ***[R(R')]-NH*** *– вторичный амин,* ***[R(R')(R")]-N*** *– третичный амин* (где ***R, R'*** и  ***R"***— углеводородные радикалы).

Определение аминов. Строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические и ароматические амины. Анилин – ***C6H5-NH2***. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с кислотами и водой. Основность аминов. Гомологический ряд ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола.

*Аминокислоты.   
Общая формула* —  ***H2N-CH(R)-COOH*** (где ***R***- углеводородный радикал).  
*α-, β-, γ-, δ-, ε-, ζ*-аминокислоты. Обозначение углеводородных атомов начинают с углерода, ближайшего к карбоксильной группе.

Состав и строение молекул аминокислот, изомерии. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями, образование сложных эфиров. Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами. Образование внутримолекулярных солей. Реакция поликонденсации аминокислот.   
*Белки* - природные биополимеры.   
*Общая формула* — ***H2N-(CH(R')-CO-NH-CH(R"))n-COOH***(где ***R'*** и  ***R"***— углеводородные радикалы).

Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

**Раздел 14 АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ – 2 часа  
14.1 Азотсодержащие гетероциклические соединения. Амиды – 1 час  
14.2 Нуклеиновые кислоты – 1 час**

**Гетероциклические соединения** (гетероциклы) — [органические соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), содержащие циклы, в состав которых наряду с [углеродом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4) входят и атомы других элементов. Могут рассматриваться как [карбоциклические соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) с гетерозаместителями ([гетероатомами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC" \o "Гетероатом)) в цикле.  
В химии гетероциклические соединения в силу исторических причин широко применяются [тривиальные названия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9); так, например, при именовании пяти- и шестичленных соединений, содержащих 1 или 2 гетероатома N, O или S в подавляющем большинстве случаев используются тривиальные названия.  
Гетероциклические соединения широко распространены в живой природе и играют важное значение в химии природных соединений и биохимии. Функции, выполняемые этими соединениями весьма широки — от структурообразующих полимеров (производные [целлюлозы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8E%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%B0) и других циклических [полисахаридов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B)) до [коферментов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B) и [алкалоидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B).  
Некоторые гетероциклические соединения получают из [каменноугольной смолы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B0) ([пиридин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD), [хинолин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD), [акридин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD) и пр.) и при переработке растительного сырья ([фурфурол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D1%80%D1%84%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BB)). Многие природные и синтетические гетероциклические соединения — ценные [красители](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8) ([индиго](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%B3%D0%BE)), лекарственные вещества ([хинин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BD), [морфин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%B8%D0%BD), [акрихин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BD), [пирамидон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BD)). Гетероциклические соединения используют в производстве[пластмасс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B), как ускорители [вулканизации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) [каучука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%83%D1%87%D1%83%D0%BA), в кинофотопромышленности.

***Амиды.*** *Общая формула*— ***R-CO-NH2*** или ***R-CO-NHR'*** или ***R-CO-N(R'R")*** (где ***R'*** и  ***R"*** — водород, ацилл, либо алкильный, арильный или другой углеводородный радикал).***Ами́ды***— производные оксокислот (как карбоновых, так и минеральных), формально являющиеся продуктами замещения гидроксильных групп -OH кислотной функции на аминогруппу (незамещённую и замещённую); рассматриваются также как ацилпроизводные аминов. Соединения с одним, двумя или тремя ацильными заместителями у атома азота называются первичными, вторичными и третичными амидами, вторичныеамиды именуются также имидами. Амиды карбоновых кислот — ***карбоксамиды***, обычно именуются амидами. В случае других кислот, в соответствии с рекомендациями IUPAC при именовании амида в качестве префикса указывается название кислотного остатка, например, амиды сульфокислот (сульфоновых кислот) ***RS(=O)2NH2***  - именуются ***сульфамидами.*  
*Нуклеиновые кислоты –*** (от лат. *nucleus* — ядро) — высокомолекулярные органические соединения, биополимеры (полинуклеотиды), образованный остатками нуклеотидов.

**ДНК (DrNA)** и **РНК (RNA):**

* ***ДНК, или DrNA (дезоксирибонуклеиновая кислота).*** Сахар — дезоксирибоза, азотистые основания: пуриновые *—****гуанин (G), аденин (A), пиримидиновые — тимин (T) и цитозин (C).*** ДНК часто состоит из двух полинуклеотидных цепей, направленных антипараллельно.
* ***РНК, или RNA (рибонуклеиновая кислота).*** Сахар — рибоза, азотистые основания: пуриновые — ***гуанин (G), аденин (A), пиримидиновые урацил (U) и цитозин (C).*** Структура полинуклеотидной цепочки аналогична таковой в ДНК. Из-за особенностей рибозы молекулы РНК часто имеют различные вторичные и третичные структуры, образуя комплементарные участки между разными цепями.

**Типы РНК:**

* ***Ма́тричная рибонуклеи́новая кислота́****(****м-РНК****, или****информацио́нная РНК, и-РНК****)*
* ***Рибосо́мные рибонуклеи́новые кисло́ты****(****р-РНК****)*
* ***Транспортная РНК, (т-РНК)***

Нуклеиновые кислоты **ДНК (DrNA)** и **РНК (RNA)** присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют важнейшие функции по хранению, передаче и реализации наследственной информации. Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология.   
Демонстрации: Опыты с метиламином: горение, щелочные свойства раствора. Образование солей. Взаимодействие анилина с соляной кислотой и с бромной водой. Окраска ткани анилиновым красителем. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Коллекция «Волокна».

**Раздел 15 БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ – 5 часов  
15.1Ферменты – 1 час**

**15.2 Гормоны – 1 час  
15.3 Витамины – 1 час**

**15.4 Лекарства – 2 часа  
*Понятие о витаминах***. Их классификация и обозначение. Профилактика авитаминозов.   
***Понятие о ферментах*** как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность.  
***Понятие о гормонах*** как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляции, жизнедеятельности организмов.   
***Понятие о лекарствах*** как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды, антибиотики, аспирин. Безопасные способы применения лекарственных форм. Наркотические вещества. Наркомания, борьба с ней и профилактикаю

**Раздел 16 ПОЛИМЕРЫ – 2 часа  
16.1 Полимеры – 2 часа**

Углеродный скелет, радикал, функциональные группы, гомологический ряд, виды изомерии, взаимное влияние атомов в молекуле, основные направления развития теории. Стереорегулярность*.* Полимеры, ВМС, структурное звено, степень полимеризации.

***Полимеры: природные и химические (искусственные и синтетические)***.   
***Пластмассы:*** ***термопласты и реактопласты***, их представители и применение.   
***Волокна***: природные (растительные и животные) и химические (искусственные и синтетические), их представители и применение.

**Раздел 17 ЗАЧЁТ ПО РАЗДЕЛУ: «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» - 2 часа  
17.1 Зачет по разделу «Органическая химия» – 2 часа**

Демонстрации: Модели молекул метана и других углеводородов. Взаимодействие этилена с бромной водой и раствором перманганата калия. Образцы этанола и глицерина. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение уксусно-этилового эфира. Омыление жира. Взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра. Качественная реакция на крахмал. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Горение белков (шерсти или птичьих перьев). Цветные реакции белков.

**Часть 2 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ – 68 часов**

**Раздел 1 ХИМИЯ – НАУКА О ВЕЩЕСТВАХ – 3 часа  
1.1 Состав вещества. Измерение вещества – 1 час  
1.2 Основные законы химии – 2 часа**

Важнейшие простые вещества — неметаллы. Молекулы простых веществ, образованные атомами: кислорода, водорода, азота, серы, фосфора, углерода. Способность атомов химических элементов к образованию нескольких простых веществ — аллотропия. Аллотропные модификации кислорода, фосфора, серы и олова. Металлические и неметаллические свойства простых веществ. Относительность деления простых веществ на металлы и неметаллы.  
Постоянная Авогадро. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газообразных веществ. Кратные единицы количества вещества — миллимоль и киломоль, миллимолярная и киломолярная массы вещества, миллимолярный и киломолярный объемы газообразных веществ.  
Расчеты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «постоянная Авогадро».

**Раздел 2 СТРОЕНИЕ АТОМА – 7 часов  
2.1 Состав атомного ядра – 1 час  
2.2 Электронная оболочка атомов. Валентные состояния атомов – 3 часа  
2.3 Электронная конфигурация атомов. Ряд Клечковского – 3 часа**  
Атомы как форма существования химических элементов. Основные сведения о строении атомов. Доказательства сложности строения атомов. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома.  
Состав атомных ядер: протоны и нейтроны. ***Относительная атомная масса***. Взаимосвязь понятий «протон», «нейтрон», «относительная атомная масса».

Изменение числа протонов в ядре атома — образование новых химических элементов.  
Изменение числа нейтронов в ядре атома — образование изотопов. Современное определение понятия «химический элемент». Изотопы как разновидности атомов одного химического элемента.  
Электроны. Строение электронных оболочек атомов ХЭ № 1—20 ПСХЭ Д. И. Менделеева. Понятие о завершенном и незавершенном электронном слое (энергетическом уровне). Электронная классификация химических элементов: *s-, p-, d-, f-*элементы. Порядок заполнения атомных орбиталей по мере увеличения энергии:  
**1s<2s<2p<3s<3p<4s<3d<4p<5s<4d<5p<6s<4f≈5d<6p<7s<5f≈6d<7p<8s** (*это* ***правило Клечковского****, также* ***правило n+l*** *и* ***правило Маделунга****).* Электронные формулы атомов химических элементов (расположение слоев в порядке заполнения подуровней). Исключения из правила Клечковского : эмпирическое правило Клечковского и вытекающее из него схема очерёдностей несколько противоречат реальной энергетической последовательности атомных орбиталей только в двух однотипных случаях: у атомов Cr, Cu, Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ag, Pt, Au имеет место «провал» электрона с *s*-подуровня внешнего слоя на *d*-подуровень предыдущего слоя, что приводит к энергетически более устойчивому состоянию атома, а именно: после заполнения двумя электронами орбитали 6*s* следующий электрон появляется на орбитали 5*d*, а не 4*f*, и только затем происходит заселение четырнадцатью электронами орбиталей 4*f*, затем продолжается и завершается заселение десятиэлектронного состояния 5*d*. Аналогичная ситуация характерна и для орбиталей 7*s*, 6*d* и 5*f*.

**Раздел 3 ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА – 9 часа  
3.1 Открытие Периодического закона Д.И. Менделеева – 1 час  
3.2 Периодический закон и строение атома – 1 час**

**3.3** **s-Элементы. Элементы IА и IIА групп – 1 час  
3.4 p-Элементы. Элементы IIIА группы. Алюминий – 1 час  
3.5** **p-Элементы. Элементы IVА и VА групп – 1 час  
3.6** **p-Элементы. Элементы VIА группы (халькогены) – 1 час  
3.7** **p-Элементы. Элементы VIА группы (галогены) – 1 часа  
3.8** **d-элементы и f-элементы – 1 час  
3.9 *Лабораторный опыт № 7.* «Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов III периода» – 1 час**  
***Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева*** и строение атомов: физический смысл порядкового номера элемента, номера группы, номера периода.  
Изменение числа электронов на внешнем электронном уровне атома химического элемента — образование положительных и отрицательных ионов. Ионы, образованные атомами металлов и неметаллов. Причины изменения металлических и неметаллических свойств в периодах и группах.

**s-Элементы:**

***Водород. Вода.   
Элементы IA-группы. Щелочные металлы***. Общая характеристика щелочных металлов – **Li, Na, K** - на основании положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строения атомов

***Элементы IIА-группы****.* Общая характеристика щелочноземельных металлов - **Ca, Mg** - на основании положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строения атомов.

**p-Элементы:**

***Алюминий.*** Характеристика алюминия на основании положения в ПСХЭ Д.И.Менделеева и строения атома.

***Элементы IVA-группы.*** Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строения атомов.

Углерод и кремний – **C, Si**.Общая характеристика на основании их поло­жения в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строения атома. Про­стые вещества, образованные этими элементами.

Оксиды и гидроксиды уг­лерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Сили­катная промышленность.

***Элементы VA-группы.*** Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота - **N2.** Строение молекулы фосфора - **P4** и алло­тропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA-группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.

***Элементы VIA-группы. Халькогены.*** Общая характеристика халькогенов на основании их положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строе­ния атомов. Халькогены - простые вещества: - **O2, S8.** Аллотропия. Строение моле­кул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль.

***Галогены.*** Общая характеристика галогенов на основании их поло­жения в ПСХЭ Д.И.Менделеева и строения атомов. Галогены - простые вещества: - **F2, Cl2, Br2, I2*.*** Строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.

**d-Элементы.** Особенности строения атомов d-элементов **(IB-VIIIB-групп).** Медь, цинк, хром, железо, марганец – **Cu, Zn, Cr, Fe, Mn** - как простые вещества, их физические и хи­мические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла

**Раздел 4 СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА – 6 часов  
4.1 Ионная химическая связь – 1 час  
4.2 Ковалентная химическая связь – 2 часа  
4.3 Металлическая, водородная химическая связь – 1 час  
4.4 Комплексообразование – 1 час  
4.5 Комплексообразование *. Лабораторный опыт № 8*. «Проведение качественных реакций на ионы железа» – 1 час**  
***Ионная химическая связь***. Катионы и анионы. Классификация ионов. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с этим типом кристаллических решеток.   
***Ковалентная химическая связь***. Электроотрицательность. Полярная и неполярная ковалентные связи. Диполь. Полярность связи и полярность молекулы. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с этими типами кристаллических решеток.   
***Металлическая химическая связь***. Особенности строения атомов металлов. Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решетка. Свойства веществ с этим типом связи.   
***Водородная химическая связь.*** Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородной связи для организации структур биополимеров.

Образование бинарных соединений. Понятие об ионной связи. Схемы образования ионной связи.  
Взаимодействие атомов химических элементов-неметаллов между собой — образование двухатомных молекул простых веществ. Ковалентная неполярная химическая связь. Электронные и структурные формулы.  
Взаимодействие атомов химических элементов-неметаллов между собой — образование бинарных соединений неметаллов. ***Электроотрицательность***. Понятие о ковалентной полярной связи.  
Взаимодействие атомов химических элементов-металлов между собой — образование металлических кристаллов. Понятие о металлической связи.  
Демонстрации: Модели атомов химических элементов. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.  
Положение металлов и неметаллов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Важнейшие простые вещества — металлы: железо, алюминий, кальций, магний, натрий, калий. Общие физические свойства металлов.  
Расчетные задачи:  
1. Вычисление молярной массы веществ по химическим формулам.   
2. Расчеты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов », « постоянная Авогадро ».  
Демонстрации: Получение озона. Образцы белого и серого олова, белого и красного фосфора. Некоторые металлы и неметаллы количеством вещества 1 моль. Модель молярного объема газообразных веществ.

**Раздел 5 ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ «СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА» - 2 часа  
5.1 Обобщение знаний по теме «Строение вещества» – 2 часа  
Соединения химических элементов**. Чистые вещества и смеси. Примеры жидких, твердых и газообразных смесей. Свойства чистых веществ и смесей. Их состав. Массовая и объемная доли компонента смеси. Расчеты, связанные с использованием понятия «доля».

Расчётные задачи:   
1. Расчет массовой и объемной долей компонентов смеси веществ.   
2. Вычисление массовой доли вещества в растворе по известной массе растворенного вещества и массе растворителя. 3. Вычисление массы растворяемого вещества и растворителя, необходимых для приготовления определенной массы раствора с известной массовой долей растворенного вещества.  
Демонстрации: Образцы оксидов, кислот, оснований и солей. Модели кристаллических решеток хлорида натрия, алмаза, оксида углерода (IV). Взрыв смеси водорода с воздухом. Способы разделения смесей. Дистилляция воды

**Раздел 6 ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ – 2 часа  
6.1 Дисперсные системы – 1 час  
6.2 Дисперсные системы . *Лабораторный опыт № 9*. «Получение дисперсных систем» – 1 час**

***Понятие о дисперсных системах.*** Дисперсная фаза. Дисперсная среда.   
**Диспе́рсная систе́ма** — это образования из двух или большего числа [фаз (тел)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%B0%D0%B7%D0%B0), которые практически не смешиваются и не реагируют друг с другом химически. Первое из веществ (***дисперсная фаза***) мелко распределено во втором (***дисперсионная среда***). Если фаз несколько, их можно отделить друг от друга физическим способом (центрифугировать, сепарировать и т.д.).

Обычно дисперсные системы — это [коллоидные растворы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80), [золи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%B8). К дисперсным системам относят также случай твёрдой дисперсной среды, в которой находится дисперсная фаза.  
***Грубодисперсные системы*** – эмульсии и суспензии. Пасты. Аэрозоли. Коллоидные системы – гели и золи.   
***Тонкодисперсные системы***. Истинные растворы – молекулярные, молекулярно-ионные, ионные.   
**Коллоидные системы** играют огромную роль в человеческой жизни. В биологических жидкостях организма ряд веществ находится в коллоидном состоянии. Биологические объекты (мышечные и нервные клетки, кровь и др. биологические жидкости) можно рассматривать как коллоидные растворы. Дисперсионной средой крови является плазма-водный раствор неорганических солей и белков.

**Раздел 7 РАСТВОРЫ. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ – 10 часов (+1 практическое занятие)  
7.1 ТЭД. Растворы – 1 час**

**7.2 Электролиты и неэлектролиты – 2 часа**

**7.3 Кислоты в свете ТЭД – 1 час**

**7.4 Основания в свете ТЭД – 1 час**

**7.5 Соли в свете ТЭД – 1 час**

**7.6 Оксиды – 1 час  
7.7 Гидролиз кислот – 1 час**

**7.8 Гидролиз оснований – 1 час**

**7.9 Гидролиз солей – 1 час  
7.10 *Практическая работа № 7*. «Приготовление растворов заданных концентраций различных веществ: уксусной кислоты, хлорида натрия, сахарозы» – 1 час  
Растворение. Растворы. Реакции ионного обмена. ОВР**. Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах. Растворимость. Кривые растворимости как модель зависимости растворимости твердых веществ от температуры. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Значение растворов для природы и сельского хозяйства.  
 ***pH*- среды(водородный показатель).**  
**Водоро́дный показа́тель**, *pH* ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) ***p****ondus****H****ydrogenii* — «вес водорода», произносится *«пэ аш»*) — мера [активности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) (в очень разбавленных растворах она эквивалентна [концентрации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2)) [ионов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) водорода в[растворе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80), количественно выражающая его кислотность. Равен по модулю и противоположен по знаку десятичному [логарифму](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC) [активности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) водородных ионов, выраженной в [молях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D1%8C) на один литр:

**pH= –lg[H+]**  
В чистой [воде](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0) при 22 °C [концентрации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2) ионов водорода ([H+]) и [гидроксид-ионов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4-%D0%B8%D0%BE%D0%BD) ([OH−]) одинаковы и составляют 10−7 моль/л, это напрямую следует из определения [ионного произведения воды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B), которое равно [H+] · [OH−] и составляет 10−14 моль²/л² (при 25 °C).

Когда концентрации обоих видов ионов в растворе одинаковы, говорят, что раствор имеет **нейтральную** реакцию. При добавлении к воде [кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) концентрация ионов водорода увеличивается, а концентрация гидроксид-ионов соответственно уменьшается, при добавлении [основания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) — наоборот, повышается содержание гидроксид-ионов, а концентрация ионов водорода падает. Когда **[H+] > [OH−]** говорят, что раствор является **кислотным**, а при **[OH−] > [H+]** — **основным**.

Для удобства представления, чтобы избавиться от отрицательного показателя степени, вместо концентраций ионов водорода пользуются их десятичным логарифмом, взятым с обратным знаком, который собственно и является водородным показателем — pH.

***pOH* — показатель основности раствора.**   
Несколько меньшее распространение получила обратная pH величина — показатель основности раствора, pOH, равная отрицательному десятичному логарифму концентрации в растворе ионов OH−:

как в любом водном растворе при 25 °**C [H+][OH−]=1**,**0\*10−14** , очевидно, что при этой температуре:

### pOH=14− pH

Понятие об электролитической диссоциации**. Электролиты и не электролиты**. Слабые и сильные электролиты. Механизм диссоциации электролитов с различным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.  
Основные положения теории электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Условия протекания реакции обмена между электролитами до конца в свете ионных представлений.  
Классификация ионов и их свойства.  
**Электролитическая диссоциация** — процесс распада [электролита](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82) на [ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) при его растворении или плавлении.  
***Диссоциация в растворах.*** Диссоциация на ионы в растворах происходит вследствие взаимодействия растворённого вещества с [растворителем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C); по данным [спектроскопических методов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F), это взаимодействие носит в значительной мере химический характер. Наряду с [сольватирующей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Сольватация) способностью молекул растворителя определённую роль в электролитической диссоциации играет также макроскопическое свойство растворителя — его диэлектрическая проницаемость.  
***Диссоциация при плавлении.*** Под действием высоких температур ионы кристаллической решётки начинают совершать колебания, кинетическая энергия повышается, и наступит такой момент (при температуре плавления вещества), когда она превысит энергию взаимодействия ионов. Результатом этого является распад вещества на ионы.  
**Сильные электролиты** — химические соединения, [молекулы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%B0) которых в разбавленных растворах практически полностью диссоциированы на [ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD). [Степень диссоциации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D1%8C_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8) таких электролитов близка к 1. К сильным электролитам относятся многие неорганические [соли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%B8), некоторые неорганические [кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) и [основания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) в водных растворах, а также в растворителях, обладающих высокой диссоциирующей способностью ([спирты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%8B), [амиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D1%8B) и др.).  
Примеры сильных электролитов: некоторые [кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) (HClO4, HMnO4, H2SO4, HCl, HBr; HI), [гидроксиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B) [щелочных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B) и [щёлочноземельных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D1%91%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B) металлов (NaOH, KOH, Ba(OH)2); большинство [солей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%B8).  
**Слабые электролиты** — химические соединения, [молекулы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%B0) которых даже в сильно [разбавленных растворах](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B1%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%8B&action=edit&redlink=1) незначительно диссоциированны на [ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD), которые находятся в динамическом равновесии с недиссоциированными молекулами. К слабым электролитам относится большинство органических кислот и многие органические основания в водных и неводных растворах.

Слабыми электролитами являются:

* почти все органические кислоты и вода;
* некоторые неорганические кислоты: HF, HClO, HClO2, HNO2, HCN, H2S, HBrO, H2CO3, H2SiO3, H2SO3 и др.;
* некоторые малорастворимые гидроксиды металлов: Fe(OH)3, Zn(OH)2 и др.

***Оксиды: основные, кислотные и амфотерные.  
Кислоты, их классификация. Диссоциация кислот и их свойства в свете теории электролитической диссоциации*.** Молекулярные и ионные уравнения реакций кислот. Взаимодействие кислот с металлами. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие кислот с оксидами металлов. Взаимодействие кислот с основаниями — реакция нейтрализации. Взаимодействие кислот с солями. Использование таблицы растворимости для характеристики химических свойств кислот.  
***Основания, их классификация. Диссоциация оснований и их свойства в свете теории электролитической диссоциации***. Взаимодействие оснований с кислотами, кислотными оксидами и солями. Использование таблицы растворимости для характеристики химических свойств оснований. Разложение нерастворимых оснований при нагревании.  
***Соли, их классификация и диссоциация различных типов солей.*** Свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Взаимодействие солей с металлами, условия протекания этих реакций. Взаимодействие солей с кислотами, основаниями и солями. Использование таблицы растворимости для характеристики химических свойств солей.  
Обобщение сведений об оксидах, их классификации и химических свойствах.  
Генетические ряды металлов и неметаллов. Генетическая связь между классами неорганических веществ.

**Раздел 8 ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ – 8 часов (+2 практических занятия)  
8.1 Окислительно-восстановительные реакции – 3 часа  
8.2 Метод электронного баланса – 2 часа  
8.3 Электролиз растворов – 1 час**

**8.4 Электролиз расплавов – 1 час  
8.4 *Лабораторный опыт № 11* «Получение и свойства нерастворимого основания гидроксида меди» – 1 час  
8.5 *Практическая работа № 8*. «Реакции, характерные для растворов кислот» – 1 час  
8.6 *Практическая работа № 9*. «Реакции, характерные для растворов щелочей. Получение и свойства нерастворимого основания гидроксида меди» – 1 час**

***Степень окисления.*** Определение степени окисления элементов по химической формуле соединения. Составление формул бинарных соединений, общий способ их называния. ***Бинарные соединения:*** оксиды, хлориды, сульфиды и др. Составление их формул. Представители оксидов: вода, углекислый газ и негашеная известь. Представители летучих водородных соединений: хлороводород и аммиак.

***Окислительно-восстановительные реакции***. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление.  
Реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.  
Свойства простых веществ — металлов и неметаллов, кислот и солей в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.  
Демонстрации: Испытание веществ и их растворов на электропроводность. Движение окрашенных ионов в электрическом поле. Зависимость электропроводности уксусной кислоты от концентрации. Взаимодействие цинка с серой, соляной кислотой, хлоридом меди (II). Горение магния. Взаимодействие хлорной и сероводородной воды.  
**Метод электронного баланса** — один из методов уравнивания [окислительно-восстановительных реакций](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1073219)(ОВР).Заключается в том чтобы на основании степеней окисления расставить коэффициенты в ОВР.  
В этом методе сравнивают СО атомов в исходных и конечных веществах, руководствуясь правилом – число электронов, отданных восстановителем, должно равняться числу электронов, присоединённых окислителем.  
**Ионно-электронный метод(метод полуреакций).**  
Реакции окисления-восстановления, также как и реакции обмена, в растворах электролитов происходят с участием ионов. Именно поэтому ионно**–**молекулярные уравнения ОВР более наглядно отражают сущность реакций окисления-восстановления. При написании ионно**–**молекулярных уравнений, сильные электролиты записывают в виде ионов, а слабые электролиты, осадки и газы записывают в виде молекул(в недиссоциированном виде). В ионной схеме указывают частицы, подвергающиеся изменению их степеней окисления, а также характеризующие среду, частицы: H+ **–** **кислая среда**, OH**–** **–** **щелочная среда** и H2O – **нейтральная среда**.  
**Электро́лиз** — физико-химический процесс, состоящий в выделении на *электродах* составных частей растворённых веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на [электродах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B4), который возникает при прохождении [электрического тока](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA) через раствор, либо расплав [*электролита*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82).

Упорядоченное движение [ионов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) в проводящих жидкостях происходит в электрическом поле, которое создаётся **электродами** **–** проводниками, соединёнными с полюсами источника электрической энергии. [**Катодом**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B4) при электролизе называется положительный электрод, [**анодом**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%B4) **–** отрицательный. Положительные[ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) **–** [**катионы**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%BD) **–** ([ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) [металлов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB), [водородные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) [ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD), ионы [аммония](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9) и др.) **–** движутся к катоду, отрицательные [ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) **–** [**анионы**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B8%D0%BE%D0%BD) **–** (ионы кислотных остатков и гидроксильной группы) **–** движутся к аноду.

**Раздел 9 ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ТЕМАМ: «РАСТВОРЫ», «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ» – 2 часа  
9.1 Обобщение знаний по темам «Растворы», «Окислительно-восстановительные реакции» – 2 часа**

**Раздел 10 ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ – 4 часа  
10.1 Классификация химических реакций – 2 часа  
10.2 Скорость химической реакции – 1 час  
10.3 Химическое равновесие. *Лабораторный опыт № 10*. «Определение факторов, влияющих на протекание химических реакций» – 1 час**

**Изменения, происходящие с веществами.** Явления, связанные с изменением кристаллического строения вещества при постоянном его составе, — физические явления. Физические явления в химии: дистилляция, кристаллизация, выпаривание и возгонка веществ, центрифугирование.  
Явления, связанные с изменением состава вещества, — химические реакции. Признаки и условия протекания химических реакций. Понятие об экзо - и эндотермических реакциях. Реакции горения как частный случай экзотермических реакций, протекающих с выделением света.  
Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Значение индексов и коэффициентов. Составление уравнений химических реакций.  
Расчеты по химическим уравнениям. Решение задач на нахождение количества вещества, массы или объема продукта реакции по количеству вещества, массе или объему исходного вещества. Расчеты с использованием понятия «доля», когда исходное вещество дано в виде раствора с заданной массовой долей растворенного вещества или содержит определенную долю примесей.  
***Реакции разложения.*** Понятие о скорости химических реакций. Катализаторы. Ферменты.  
***Реакции соединения.*** Каталитические и некаталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции.  
***Реакции замещения.*** Электрохимический ряд напряжений металлов, его использование для прогнозирования возможности протекания реакций между металлами и растворами кислот. Реакции вытеснения одних металлов из растворов их солей другими металлами.  
***Реакции обмена.*** Реакции нейтрализации. Условия протекания реакций обмена в растворах до конца.  
Типы химических реакций (по признаку «число и состав исходных веществ и продуктов реакции») на примере свойств воды. Реакция разложения — электролиз воды. Реакции соединения — взаимодействие воды с оксидами металлов и неметаллов. Понятие «гидроксиды». Реакции замещения — взаимодействие воды с щелочными и щелочноземельными металлами. Реакции обмена (на примере гидролиза сульфида алюминия и карбида кальция).  
Расчетные задачи:  
1. Вычисление по химическим уравнениям массы или количества вещества по известной массе или количеству вещества одного из вступающих в реакцию веществ или продуктов реакции.   
2. Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.   
3. Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса раствора и массовая доля растворенного вещества.  
Демонстрации: Примеры физических явлений: а) плавление парафина; б) возгонка иода или бензойной кислоты; в) растворение перманганата калия; г) диффузия душистых веществ с горящей лампочки накаливания. Примеры химических явлений: а) горение магния, фосфора; б) взаимодействие соляной кислоты с мрамором или мелом; в) получение гидроксида меди (II); г) растворение полученного гидроксида в кислотах; д) взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой при нагревании; е) разложение перманганата калия; ж) взаимодействие разбавленных кислот с металлами; з) разложение пероксида водорода; и) электролиз воды. ***Скорость химических реакций.*** Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения и катализатора. Понятие о катализе и катализаторах. Катализ: гомогенный и гетерогенный. Реакции гомо- и гетерогенные. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования.  
***Понятие о химическом равновесии.*** Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура. Принцип ***Ле-Шателье.***   
Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия на примере синтеза аммиака.

**Раздел 11 ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ «ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ» – 1 час  
11.1 Обобщение знаний по теме «Химические реакции» – 1 час**

**Раздел 12 КЛАССИФИКАЦИЯ ВЕЩЕСТВ. ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА – 11 часов  
12.1 Классификация неорганических веществ. Неметаллы**

**12.2 Классификация неорганических веществ. Металлы**

**12.3 Водород Вода**

**12.4 Неметаллы – простые вещества. Водородные соединения неметаллов**

**12.5 Оксиды. Кислоты**

**12.6 Металлы – химические элементы. Металлы – простые вещества**

**12.7 Коррозия металлов**

**12.8 Способы получения металлов**

**12.9 Оксиды металлов**

**12.10 Гидроксиды металлов  
12.11 *Практическая работа № 10*. «Получение соляной кислоты, аммиака и изучение их свойств» – 1 час**

**12.12 *Практическая работа № 11*. «Получение гидроксидов алюминия и цинка, и исследование их свойств» – 1 час  
12.13 *Практическая работа № 12*. «Получение оксидов серы, углерода, фосфора и исследование их свойств» – 1 час**  
***Аморфные и кристаллические вещества.*** Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток: ионная, атомная, молекулярная и металлическая. Зависимость свойств веществ от типов кристаллических решеток.  
***Вещества молекулярного и немолекулярного строения****.* Закон постоянства состава для веществ молекулярного строения.  
**Агрега́тное состоя́ние** [вещества](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *aggrego* 'присоединяю') — состояние одного и того же вещества в определённом интервале [температур](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) и [давлений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), характеризующееся определёнными, неизменными в пределах указанных интервалов, качественными свойствами:

* способностью (твёрдое тело) или неспособностью (жидкость, газ, плазма) сохранять [объём](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D1%91%D0%BC%D0%B0_%D1%91%D0%BC_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)&action=edit&redlink=1) и [форму](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0)),
* наличием или отсутствием [дальнего](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA) (твёрдое тело) и [ближнего порядка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%B8%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA) (жидкость), и другими свойствами.

Традиционно выделяют три агрегатных состояния: [***твёрдое тело***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D1%91%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE)***,***[***жидкость***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C)***и***[***газ***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7). К агрегатным состояниям принято причислять также [плазму](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0), в которую переходят газы при повышении температуры и фиксированном давлении. Существуют и другие агрегатные состояния, например, [конденсат Бозе — Эйнштейна](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B0%D1%82_%D0%91%D0%BE%D0%B7%D0%B5_%E2%80%94_%D0%AD%D0%B9%D0%BD%D1%88%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B0).

***Газообразное состояние вещества***. Три агрегатных состояния воды. Особенности строения газов. Молярный объем газообразных веществ.   
Примеры газообразных природных смесей: воздух, природный газ. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, парниковый эффект) и борьба с ним. Представители газообразных веществ: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен. Их получение, собирание и распознавание.   
Газообразное состояние характерно тем, что оно не сохраняет ни форму, ни объём. Газ заполняет всё доступное пространство и проникает в любые его закоулки. Это состояние, свойственное веществам с малой плотностью. Переход из жидкого в газообразное состояние называют испарением, а противоположный ему переход из газообразного состояния в жидкое — конденсацией. Переход из твёрдого состояния в газообразное, минуя жидкое, называют сублимацией или возгонкой. С микроскопической точки зрения газ — это состояние вещества, в котором его отдельные молекулы взаимодействуют слабо и движутся хаотически. Взаимодействие между ними сводится к спорадическим столкновениям. Кинетическая энергия молекул превышает потенциальную. Подобно жидкостям, газы обладают текучестью и сопротивляются деформации. В отличие от жидкостей, газы не имеют фиксированного объёма и не образуют свободной поверхности, а стремятся заполнить весь доступный объём (например, сосуда)  
***Жидкое состояние вещества***. Вода. Потребление воды в быту и на производстве. Жесткость воды и способы ее устранения. Минеральные воды, их использование в столовых и лечебных целях.   
В жидком состоянии вещество сохраняет объём, но не сохраняет форму. Это означает, что жидкость может занимать только часть объёма сосуда, но также может свободно перетекать по всей поверхности сосуда. Жидкое состояние обычно считают промежуточным между твёрдым телом и газом. Форма жидких тел может полностью или отчасти определяться тем, что их поверхность ведёт себя как упругая мембрана. Так, вода может собираться в капли. Но жидкость способна течь даже под своей неподвижной поверхностью, и это тоже означает несохранение формы (внутренних частей жидкого тела). Молекулы жидкости не имеют определённого положения, но в то же время им недоступна полная свобода перемещений. Между ними существует притяжение, достаточно сильное, чтобы удержать их на близком расстоянии. Вещество в жидком состоянии существует в определённом интервале температур, ниже которого переходит в твёрдое состояние (происходит кристаллизация либо превращение в твердотельное аморфное состояние — стекло), выше — в газообразное (происходит испарение). Границы этого интервала зависят от давления.  
Жидкие кристаллы и их применение.   
***Твердое состояние вещества***. Аморфные твердые вещества в природе и в жизни человека, их значение и применение. Кристаллическое строение вещества.  
В твёрдом состоянии вещество сохраняет как форму, так и объём. При низких температурах все вещества замерзают — превращаются в твёрдые тела. Температура затвердевания может быть несколько повышена при увеличении давления. Твёрдые тела делятся на кристаллические и аморфные. С микроскопической точки зрения твёрдые тела характерны тем, что молекулы или атомы в них в течение длительного времени сохраняют своё среднее положение неизменным, только совершая колебания с небольшой амплитудой вокруг них. В кристаллах средние положения атомов или молекул строго упорядочены. Кристаллы характеризуются пространственной периодичностью в расположении равновесных положений атомов, которая достигается наличием дальнего порядка и носит название кристаллической решётки. Естественная форма кристаллов — правильные многогранники.

**Вода́** ([оксид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B) [водорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)) — [бинарное](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) [неорганическое соединение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) с [химической формулой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0) [Н](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)2[O](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4). Молекула воды состоит из двух атомов [водорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) и одного —[кислорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4), которые соединены между собой [ковалентной связью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C). При [нормальных условиях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%8F) представляет собой прозрачную [жидкость](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), не имеет [цвета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82) (в малом [объёме](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D1%91%D0%BC)), [запаха](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%85) и [вкуса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BA%D1%83%D1%81). В [твёрдом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D1%91%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE) [состоянии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5) называется [льдом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%B4) (кристаллы льда могут образовывать [снег](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D0%B5%D0%B3) или [иней](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B5%D0%B9)), а в [газообразном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7) — водяным [паром](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80). Вода также может существовать в виде [жидких кристаллов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B) (на [гидрофильных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) поверхностях). Является хорошим [сильнополярным](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C) [растворителем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C). В природных условиях всегда содержит растворённые вещества ([соли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%B8), [газы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7)).  
С формальной точки зрения вода имеет несколько различных корректных [химических](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) названий:

* [*Оксид*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B)*водорода*: бинарное соединение водорода с атомом кислорода в степени окисления −2;
* [*Гидроксид*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B)*водорода*: соединение гидроксильной группы OH- и [катиона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%BD) (H+);
* *Гидроксильная*[*кислота*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0): воду можно рассматривать как соединение катиона H+, который может быть замещён металлом, и «кислотного остатка» OH-;
* [*Монооксид дигидрогена*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4)*;*
* *Оксидан;*
* *Дигидромонооксид.*

[Простое вещество](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) ***водород*** — ***H2*** — лёгкий [бесцветный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82) [газ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7). В смеси с [воздухом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%85) или [кислородом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) [горюч](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и [взрывоопасен](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B7%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C). [Нетоксичен](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C). [Растворим](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) в [этаноле](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB) и ряде [металлов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB):  [железе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE), [никеле](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D1%8C), [палладии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B9_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)), [титане](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)), [платине](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0).  
Три [изотопа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF) водорода имеют собственные названия: 1H — [протий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B9) (Н), 2H — [дейтерий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B9) (D) и 3H — [тритий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B9) ([радиоактивен](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C)) (T).

***Основания***, их состав и названия. Растворимость оснований в воде. Таблица растворимости гидроксидов и солей в воде. Представители щелочей: гидроксиды натрия, калия и кальция. Понятие о качественных реакциях. Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в щелочной среде.  
***Кислоты***, их состав и названия. Классификация кислот. Представители кислот: серная, соляная и азотная. Изменение окраски индикаторов в кислотной среде.  
***Соли*** как производные кислот и оснований. Их состав и названия. Растворимость солей в воде. Представители солей: хлорид натрия, карбонат и фосфат кальция.

**Раздел 13 ХИМИЯ В ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА – 2 часа  
13.1 Химия в сельском хозяйстве. Химия и производство – 1 час  
13.2 Химия и повседневная жизнь человека. Химия и экология – 1 час**  
**Химия и производство.** Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные прин­ципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического про­изводства. Сравнение производства аммиака и метанола.

**Химия в сельском хозяйстве.** Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Хи­мизация животноводства.

**Химия и экология.** Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от хими­ческого загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Ох­рана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

**Химия и повседневная жизнь человека.** Домашняя аптека. Мою­щие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упа­ковка пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

**Часть 3. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЁТ – 2 часа**

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» максимальная учебная нагрузка по специальностям СПО Естественнонаучного профиля профессионального образования, составляет – 187 часов. Из них 144 часа – аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая теоретические занятия и лабораторные опыты – 132 часа, и практические занятия – 12 часов, внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 43 часа(30% от объёма аудиторных часов).

**Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п Часть Раздел** | **Вид учебной работы** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **Теоретические занятия** | | **Практические занятия** |
| **Теория** | **Из них лабораторные занятия** |
|  | **Аудиторные занятия. Содержание обучения** | **144** | **132** | **11** | **12** |
| **I** | **Органическая химия** | **70** | **64** | **6** | **6** |
| **1** | **Введение. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений** | **8** | **8** | **-** | **-** |
| **2** | **Предельные углеводороды** | **5** | **5** | **2** | **-** |
| **3** | **Этиленовые и диеновые углеводороды** | **5** | **4** | **-** | **1** |
| **4** | **Ацетиленовые углеводороды** | **4** | **4** | **1** | **-** |
| **5** | **Ароматические углеводороды** | **3** | **3** | **-** | **-** |
| **6** | **Природные источники углеводородов** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **7** | **Обобщение знаний по теме «Углеводороды»** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **8** | **Гидроксильные соединения** | **5** | **4** | **-** | **1** |
| **9** | **Альдегиды и кетоны** | **3** | **2** | **-** | **1** |
| **10** | **Карбоновые кислоты и их производные** | **8** | **6** | **-** | **2** |
| **11** | **Углеводы** | **6** | **5** | **1** | **1** |
| **12** | **Обобщение знаний по темам: «Карбоновые кислоты», «Углеводы»** | **1** | **1** | **-** | **-** |
| **13** | **Амины. Аминокислоты. Белки** | **7** | **7** | **1** | **-** |
| **14** | **Азотсодержащие гетероциклические**  **соединения. Нуклеиновые кислоты** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **15** | **Биологически активные соединения** | **5** | **5** | **-** | **-** |
| **16** | **Полимеры** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **17** | **Зачет по разделу «Органическая химия»** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **II** | **Общая и неорганическая химия** | **74** | **68** | **7** | **6** |
| **1** | **Химия — наука о веществах** | **3** | **3** | **-** | **-** |
| **2** | **Строение атома** | **6** | **6** | **-** | **-** |
| **3** | **Периодический закон и ПСХЭ Д.И.Менделеева** | **9** | **9** | **1** | **-** |
| **4** | **Строение вещества** | **6** | **6** | **1** | **-** |
| **5** | **Обобщение знаний по теме «Строение вещества»** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **6** | **Дисперсные системы** | **2** | **2** | **1** | **-** |
| **7** | **Растворы. Теория электролитической диссоциации** | **11** | **10** | **-** | **1** |
| **8** | **Окислительно-восстановительные реакции** | **10** | **8** | **1** | **2** |
| **9** | **Обобщение знаний по темам: «Растворы», «Окислительно-восстановительные реакции»** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **10** | **Химические реакции** | **5** | **5** | **1** | **-** |
| **11** | **Обобщение знаний по теме: «Химические реакции»** | **1** | **1** | **-** | **-** |
| **12** | **Классификация веществ. Простые вещества** | **14** | **11** | **1** | **3** |
| **13** | **Химия в жизни общества** | **2** | **2** | **1** | **-** |
| **III** | **Дифференцированный зачет** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **1** | **Дифференцированный зачет** | **2** | **2** | **-** | **-** |
| **Итого** | | **144** | **144** | **13** | **12** |
|  | **Внеаудиторная (самостоятельная) работа** | **43** | **-** | **-** | **-** |
| **1** | **Подготовка выступлений по заданным темам, докладов, рефератов, эссе, индивидуального проекта с использованием информационных технологий и др.** | **43** | **-** | **-** | **-** |
| **Всего** | | **187** | **-** | **-** | **-** |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. ТЕОРИЯ – 144 часа**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Дата** | **Колич. часов** | | **Тема** | **ДЗ** |
| **132** | |
| 1 |  | **2** | **1** | **Предмет органической химии** | Р.3, Гл.9, §9.1 |
| 2 | **1** | **Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова** | §9.2, упр.1-3, упр. 4-5 |
| 3 |  | **2** | **1** | **Изомерия органических соединений** | §9.3, упр.1-5 |
| 4 | **1** | **Изомерия органических соединений** | §9.3 |
| 5 |  | **2** | **1** | **Природа химических связей в молекулах органических соединений** | § 9.4, 1-6 |
| 6 | **1** | **Классификация и номенклатура органических соединений** | Записи в тетр. |
| 7 |  | **2** | **1** | **Классификация реакций в органической химии** | Записи в тетр. |
| 8 | **1** | **Современные представления о химическом строении органических веществ** | Записи в тетр., письм.задание |
| 9 |  | **2** | **1** | **Предельные углеводороды** | Гл.10, §10.1, упр.1-7 |
| 10 | **1** | **Предельные углеводороды** | §10.2, упр.1-4 |
| 11 |  | **2** | **1** | **Предельные углеводороды** | §10.2, упр. 5-7 |
| 12 | **1** | **Циклоалканы** | Записи в тетр. |
| 13 |  | **2** | **1** | ***Лабораторная работа № 1. «*Изготовление моделей молекул органических соединений*». Лабораторная работа № 2. «*Проведение опытов, определяющих свойства предельных углеводородов*»*** | Изгот.модель этана, бутана, декана  Оформить работу в раб.тетради |
| 14 | **1** | **Этиленовые углеводороды** | Гл.11, §11.1, упр.1-7 |
| 15 |  | **2** | **1** | **Этиленовые углеводороды** | §11.2, упр.1-7 |
| 16 | **1** | **Диеновые углеводороды** | §11.3, упр.1-4 |
| 17 |  | **2** | **1** | **Диеновые углеводороды** | §11.4, упр.1-5 |
| 18 | **1** | **Алкины** | Гл.12, §12.1 |
| 19 |  | **2** | **1** | **Алкины** | §12.1, упр.1-7 |
| 20 | **1** | **Получение и применение алкинов** | §12.2, упр. 1-4 |
| 21 |  | **2** | **1** | ***Лабораторная работа № 2. «*Изготовление моделей молекул алкинов и их изомеров*»*** | Оформить работу в раб.тетр |
| 22 | **1** | **Ароматические углеводороды. Бензол** | Гл.13, §13.1, упр. 1-6 |
| 23 |  | **2** | **1** | **Ароматические углеводороды. Бензол** | §13.2, упр. 1-8 |
| 24 | **1** | **Гомологи бензола** | Записи в тетр. |
| 25 |  | **2** | **1** | **Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы. Каменный уголь** | Гл.14, §14.1, упр.1-6 |
| 26 | **1** | **Природные источники углеводородов. Нефть и продукты её переработки** | §14.2, упр.1-6 |
| 27 |  | **2** | **1** | **Обобщение знаний по теме «Углеводороды»** | Записи в тетр. |
| 28 | **1** | **Обобщение знаний по теме «Углеводороды»** | Записи в тетр. |
| 29 |  | **2** | **1** | **Одноатомные спирты** | Гл.15, §15.1, упр.1-7 |
| 30 | **1** | **Одноатомные спирты** | §15.2, упр.1-6 |
| 31 |  | **2** | **1** | **Многоатомные спирты** | §15.3, упр.1-4 |
| 32 | **1** | **Фенол** | §15.3, упр.5-6 |
| 33 |  | **2** | **1** | **Альдегиды** | Гл.16, §16.1, упр.1-7 |
| 34 | **1** | **Кетоны** | §16.2, упр.1-8 |
| 35 |  | **2** | **1** | **Карбоновые кислоты** | Гл.17, §17.1, упр.1-3 |
| 36 | **1** | **Карбоновые кислоты** | §17.1, упр.4-7 |
| 37 |  | **2** | **1** | **Сложные эфиры** | §17.3 |
| 38 | **1** | **Сложные эфиры** | §17.3 |
| 39 |  | **2** | **1** | **Жиры. Масла** | §17.3, упр.2-3 |
| 40 | **1** | **Соли карбоновых кислот. Мыла** | §17.3, упр.4-6 |
| 41 |  | **2** | **1** | **Углеводы. Моносахариды** | Гл.18, §18.1, упр.1-3, упр. 4-7 |
| 42 | **1** | **Углеводы. Моносахариды** | §18.2, упр.1-6 |
| 43 |  | **2** | **1** | **Углеводы. Дисахариды** | §18.3, упр. 1-3 |
| 44 | **1** | **Углеводы. Полисахариды** | §18.3, упр. 4-6 |
| 45 |  | **2** | **1** | ***Лабораторная работа № 3. «*Обнаружение углеводов с помощью качественных реакций*»*** | Оформить работу в тетр. |
| 46 | **1** | **Обобщение знаний по темам: «Карбоновые кислоты», «Углеводы»** | Записи в тетр. |
| **Итого:** | | **46 ч.** | | **Первый семестр** | |
| 47 |  | **2** | **1** | **Амины** | Гл.19, §19.1, упр.1-5, §19.2, упр.1-5 |
| 48 | **1** | **Анилин** | §19.3, упр.1-7 |
| 49 |  | **2** | **1** | **Аминокислоты** | Гл.20, §20.1, упр.1-6 |
| 50 | **1** | **Аминокислоты** | §20.2, упр. 1-5 |
| 51 |  | **2** | **1** | **Белки** | §20.3, повт. §20.1, §20.2 |
| 52 | **1** | **Белки** | §20.3, упр.1-6 |
| 53 |  | **2** | **1** | ***Лабораторная работа № 4. «*Определение физических свойств белков. Проведение качественной реакции на белки*»*** | Оформить работу в тетр. |
| 54 | **1** | **Азотсодержащие гетероциклические соединения. Амиды** | Записи в тетр. |
| 55 |  | **2** | **1** | **Нуклеиновые кислоты** | Записи в тетр. |
| 56 | **1** | **Ферменты** | Записи в тетр. |
| 57 |  | **2** | **1** | **Гормоны** | Записи в тетр. |
| 58 | **1** | **Витамины** | Записи в тетр. |
| 59 |  | **2** | **1** | **Лекарства** |  |
| 60 | **1** | **Лекарства** | Записи в тетр. |
| 61 |  | **2** | **1** | **Полимеры** | Записи в тетр. |
| 62 | **1** | **Полимеры** | Записи в тетр. |
| 63 |  | **2** | **1** | **Зачет по разделу «Органическая химия»** | Записи в тетр. |
| 64 | **1** | **Зачет по разделу «Органическая химия»** | Записи в тетр. |
| 65 |  | **2** | **1** | **Предмет химии. Основные понятия. Аллотропия** | Гл.1, §1.1 |
| 66 | **1** | **Состав вещества. Изменение вещества. Химические формулы** | §1.2. |
| 67 |  | **2** | **1** | **Основные законы химии. Массовая доля** | §1.3, §1.4 |
| 68 | **1** | **Строение атома. Состав атомного ядра** | Гл.2, §2.1 |
| 69 |  | **2** | **1** | **Состав атомного ядра** | Гл.2, §2.1 |
| 70 | **1** | **Электронная оболочка атомов. Валентные состояния атомов** | §2.1 |
| 71 |  | **2** | **1** | **Электронная оболочка атомов. Валентные состояния атомов** | §2.1 |
| 72 | **1** | **Электронная конфигурация атомов. Ряд Клечковского** | §2.1 |
| 73 |  | **2** | **1** | **Электронная конфигурация атомов. Ряд Клечковского** | §2.1 |
| 74 | **1** | **Открытие Периодического закона Д.И. Менделеева** | §2.2 |
| 75 |  | **2** | **1** | **Периодический закон и строение атома** | §2.3 |
| 76 | **1** | **s–Элементы. Элементы IА и IIА группы** | Записи в тетр. |
| 77 |  | **2** | **1** | **p–Элементы. Элементы IIIА группы. Алюминий** | Записи в тетр. |
| 78 | **1** | **p–Элементы. Элементы IVА и VА групп** | Записи в тетр. |
| 79 |  | **2** | **1** | **p–Элементы. Элементы VIА группы (халькогены)** |  |
| 80 | **1** | **p–Элементы. Элементы VIIА группы (галогены)** | Записи в тетр. |
| 81 |  | **2** | **1** | **d–элементы и f-элементы** | Записи в тетр. |
| 82 | **1** | ***Лабораторный опыт № 6.* «Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов III периода»** | Оформить работу в тетр. |
| 83 |  | **2** | **1** | **Ионная химическая связь** | Гл.3, §3.1 |
| 84 | **1** | **Ковалентная химическая связь** | §3.2 |
| 85 |  | **2** | **1** | **Ковалентная химическая связь** | §3.2 |
| 86 | **1** | **Металлическая, водородная химическая связь** | §3.3, §3.4 |
| 87 |  | **2** | **1** | **Комплексообразование** | Записи в тетр. |
| 88 | **1** | **Комплексообразование.  *Лабораторный опыт № 7*. «Проведение качественных реакций на ионы железа»** | Записи в тетр.  Оформить работу в тетр. |
| 89 |  | **2** | **1** | **Обобщение знаний по теме «Строение вещества»** | Гл.1, §1.1-14 |
| 90 | **1** | **Обобщение знаний по теме «Строение вещества»** | Гл.2, §2.1-2.3 |
| 91 |  | **2** | **1** | **Дисперсные системы** | Гл.3, §3.5 |
| 92 | **1** | **Дисперсные системы. *Лабораторный опыт № 8*. «Получение дисперсных систем»** | §3.5, Оформить работу в тетр. |
| 93 |  | **2** | **1** | **ТЭД. Растворы** | Гл.4, §4.1. Записи в тетр. |
| 94 | **1** | **ТЭД. Электролиты и неэлектролиты** | §4.1. Записи в тетр. |
| 95 |  | **2** | **1** | **ТЭД. Электролиты и неэлектролиты** | §4.1. Записи в тетр. |
| 96 | **1** | **Кислоты в свете ТЭД** | §4.2 |
| 97 |  | **2** | **1** | **Основания в свете ТЭД** | §4.3 |
| 98 | **1** | **Соли в свете ТЭД** | §4.4 |
| 99 |  | **2** | **1** | **Оксиды** | §4.5 |
| 100 | **1** | **Гидролиз кислот** | §4.6 |
| 101 |  | **2** | **1** | **Гидролиз оснований** | §4.6 |
| 102 | **1** | **Гидролиз солей** | §4.6, задания в тетр. |
| 103 |  | **2** | **1** | **Окислительно-восстановительные реакции** | Гл.5, §5.1 |
| 104 | **1** | **Окислительно-восстановительные реакции** | §5.1, задания в тетр. |
| 105 |  | **2** | **1** | **Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления** | §5.1, задания в тетр. |
| 106 | **1** | **Метод электронного баланса** | Записи в тетр. |
| 107 |  | **2** | **1** | **Метод электронного баланса** | Записи в тетр. |
| 108 | **1** | **Электролиз растворов** | §5.2 |
| 109 |  | **2** | **1** | **Электролиз расплавов** | §5.2 |
| 110 | **1** | ***Лабораторный опыт № 9* «Получение и свойства нерастворимого основания гидроксида меди»** | Оформить работу в тетр. |
| 111 |  | **2** | **1** | **Обобщение знаний по темам «Растворы», «Окислительно-восстановительные реакции»** | Записи в тетр. |
| 112 | **1** | **Обобщение знаний по темам «Растворы», «Окислительно-восстановительные реакции»** | Записи в тетр. |
| 113 |  | **2** | **1** | **Классификация химических реакций** | Записи в тетр. |
| 114 | **1** | **Классификация химических реакций** | Записи в тетр. |
| 115 |  | **2** | **1** | **Скорость химической реакции** | Гл.6, §6.1 |
| 116 | **1** | **Химическое равновесие. *Лабораторный опыт № 10*. «Определение факторов, влияющих на протекание химических реакций»** | §6.2  Оформить работу в тетр. |
| 117 |  | **2** | **1** | **Обобщение знаний по теме «Химические реакции»** | Записи в тетр. |
| 118 | **1** | **Классификация неорганических веществ. Неметаллы** | Записи в тетр. |
| 119 |  | **2** | **1** | **Классификация неорганических веществ. Металлы** | Записи в тетр. |
| 120 | **1** | **Водород** | Гл.7, §7.1, |
| 121 |  | **2** | **1** | **Вода** | §7.2 |
| 122 | **1** | **Неметаллы – простые вещества. Водородные соединения неметаллов** | §7.3, §7.4 |
| 123 |  | **2** | **1** | **Оксиды. Кислоты** | §7.5, §7.6 |
| 124 | **1** | **Металлы – химические элементы. Металлы – простые вещества** | Гл.8, §8.1, §8.2 |
| 125 |  | **2** | **1** | **Коррозия металлов** | §8.3 |
| 126 | **1** | **Способы получения металлов** | §8.4 |
| 127 |  | **2** | **1** | **Оксиды металлов** | §8.5 |
| 128 | **1** | **Гидроксиды металлов** | §8.6 |
| 129 |  | **2** | **1** | **Химия в сельском хозяйстве. Химия и производство** | Записи в тетр. |
| 130 | **1** | **Химия и повседневная жизнь человека. Химия и экология** | Записи в тетр. |
| **131** |  | **2** | **1** | **Дифференцированный зачет** |  |
| **132** | **1** | **Дифференцированный зачет** |  |
| **Итого:** | | **86 ч.** | | **Второй семестр** | |
| **Итого:** | | **132 ч.** | | **ГОД** | |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. ПРАКТИКУМ – 12 часов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Дата** | **Колич. часов** | | **Тема** | **ДЗ** |
| **12** | |
| 1 |  | **2** | **1** | ***Практическая работа № 1.* «Получение этилена и опыты с ним. Качественное определение углерода и водорода»** | Оформить работу в тетр. |
| 2 | **1** | ***Практическая работа № 2.* «Синтез бромэтана из спирта. Проведение качественных реакций на спирты»** | Оформить работу в тетр. |
| 3 |  | **2** | **1** | ***Практическая работа № 3.* «Проведение качественных реакций на альдегиды: окисление оксидом серебра (I) и гидроксидом меди (II)»** | Оформить работу в тетр. |
| 4 | **1** | ***Практическая работа № 4.* «Получение карбоновых кислот. Определение физических и химических свойств карбоновых кислот их производных. Проведение качественных реакций»** | Оформить работу в тетр. |
| 5 |  | **2** | **1** | ***Практическая работа № 5.* «Получение этилового эфира уксусной кислоты»** | Оформить работу в тетр. |
| 6 | **1** | ***Практическая работа № 6*. «Выполнение опытов, подтверждающих химические свойства углеводов»** | Оформить работу в тетр. |
| **Итого:** | | **6 ч.** | | **Первый семестр** | |
| 7 |  | **2** | **1** | ***Практическая работа № 7*. «Приготовление растворов заданных концентраций различных веществ: уксусной кислоты, хлорида натрия, сахарозы»** | Оформить работу в тетр. |
| 8 | **1** | ***Практическая работа № 8*. «Реакции, характерные для растворов кислот»** | Оформить работу в тетр. |
| 9 |  | **2** | **1** | ***Практическая работа № 9*. «Реакции, характерные для растворов щелочей. Получение и свойства нерастворимого основания гидроксида меди»** | Оформить работу в тетр. |
| 10 | **1** | ***Практическая работа № 10*. «Получение соляной кислоты, аммиака и изучение их свойств»** | Оформить работу в тетр. |
| 11 |  | **2** | **1** | ***Практическая работа № 11*. «Получение гидроксидов алюминия и цинка, и исследование их свойств»** | Оформить работу в тетр. |
| 12 | **1** | ***Практическая работа № 12*. «Получение оксидов серы, углерода, фосфора и исследование их свойств»** | Оформить работу в тетр. |
| **Итого:** | | **6 ч.** | | **Второй семестр** | |
| **Итого:** | | **12 ч.** | | **ГОД** | |

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Содержание обучения*** | ***Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)*** |
| **Важнейшие химические понятия** | * Давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность(ЭО), валентность, степень окисления(СО), моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация(ЭД), окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология. |
| **Основные законы химии** | * Формулировать законы сохранения массы веществ и постоянства состава веществ. * Устанавливать причинно-следственную связь между содержанием этих законов и написанием химических формул и уравнений. * Устанавливать эволюционную сущность менделеевской и современной формулировок периодического закона Д.И. Менделеева. * Объяснять физический смысл символики периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и устанавливать причинно-следственную связь между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах. * Характеризовать элементы малых и больших периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева. |

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ, ДОКЛАДОВ, ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ:**

1. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова
2. Современные представления о теории химического строения
3. Основные направления развития теории строения А.М.Бутлерова
4. Синтетические каучуки: история, многообразие, перспективы
5. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества
6. Экологические аспекты использования углеводородного сырья
7. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве
8. Жиры как продукт питания и химическое сырье
9. Замена жиров в технике непищевым сырьем
10. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения
11. Аммиак и амины – бескислородные основания
12. Анилиновые красители
13. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна
14. Аминокислоты – амфотерные органические соединения
15. Аминокислоты – «кирпичики» белковых молекул
16. Синтетические волокна на аминокислотной основе
17. Химия и биология нуклеиновых кислот
18. Обезболивающие средства и их значение
19. Жизнь это способ существования белковых тел…
20. Структура белка и его деструктурирование
21. Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы
22. История открытия основных законов химии: закон сохранения массы веществ; закон Авогадро; постоянство состава вещества
23. Косметические гели
24. Применение суспензий и эмульсий в медицине
25. Растворы вокруг нас
26. Вода как реагент и как среда для химического процесса
27. Типы растворов
28. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации
29. Значение гидролиза в пищеварении веществ
30. Электролиз растворов электролитов
31. Электролиз расплавов электролитов
32. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия
33. Оксиды как строительные материалы
34. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля
35. Соли как строительные материалы
36. История гипса
37. Сода
38. Рождающие соли – галогены
39. Применение твердого и газообразного оксида углерода
40. Современные методы обеззараживания воды
41. Охрана окружающей среды от химического загрязнения
42. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях
43. Химия неметаллов в моей профессиональной деятельности
44. История шведской спички
45. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды
46. Загрязнение озонового экрана от химического загрязнения
47. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе
48. История отечественной черной металлургии
49. История отечественной цветной металлургии
50. Современное металлургическое производство
51. Этанол: величайшее благо и страшное зло
52. Вода
53. Косметика
54. Гидролиз
55. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии
56. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии
57. Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей будущей профессиональной деятельности
58. Синтетические каучуки: история, многообразие, перспективы
59. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе
60. Сварочное производство
61. Ацетон
62. Углеводородное топливо, его виды и назначение
63. История открытия газовых и нефтяных месторождений на территории РФ
64. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества
65. Экологические аспекты использования углеводородного сырья
66. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья
67. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов
68. История открытия молекулы бензола
69. Синтетические моющие средства – СМС (детергенты), их преимущества и недостатки
70. Углеводы и их роль в живой природе
71. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения
72. Развитие сахарной промышленности в России
73. Роль углеводов в моей будущей профессиональной деятельности
74. Белковая основа иммунитета
75. СПИД и его профилактика
76. История открытия витаминов
77. Значение витаминов для человека в разные периоды его жизни
78. Антибиотики: польза и вред
79. Биологические функции белков
80. Строение атомов
81. Вселенная и атом
82. Изотопы водорода
83. Плазма – четвертое состояние вещества
84. Использование радиоактивных изотопов в технических целях
85. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине
86. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева
87. Аллотропные видоизменения углерода
88. Аллотропные видоизменения серы
89. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности
90. Свертывание крови и ее значение
91. Серная кислота – «хлеб химической промышленности
92. Реакции горения на производстве
93. Реакции горения в быту
94. Виртуальное моделирование химических процессов
95. Применение факторов, влияющих на смещение химического равновесия в промышленности
96. Жизнь и деятельность С.Аррениуса
97. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации
98. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях
99. История получения и производства алюминия
100. Электролитическое получение и рафинирование меди
101. Роль металлов в истории человеческой цивилизации
102. Специальности, связанные с обработкой металлов
103. Коррозия металлов и способы защиты металлов от коррозии
104. Металлы в природе
105. Инертные и благородные газы
106. Поваренная соль как химическое сырье
107. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту
108. Металлы и их соединения в моей профессиональной деятельности

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»**

Освоение программы учебной дисциплины «Химия» в профессиональной образовательной организации осуществляется в кабинете химии с лабораторией и лаборантской комнатой , в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в Интернет во время учебного занятия, и в период внеучебной деятельности обучающихся.

**Оборудование учебного кабинета:**

**I. Наглядные средства обучения**

1.Таблицы, картины, фото:

|  |
| --- |
| * Периодическая таблица ХЭ Д.И.Менделеева * Таблица растворимости солей, кислот и оснований |
| * Химическая коррозия |
| * Ионообменные процессы |
| * Защита от коррозии металлическими пленками |
| * Применение электролиза |
| * Электролиз раствора хлорида меди с угольным анодом |
| * Электропроводность растворов |
| * Электрохимическое получение натрия |
| * Способы защиты металлов от коррозии * Схема гальванического элемента * Амфотерные гидроксиды * Зависимость диссоциации гидроксидов от заряда ядра и радиуса центрального   атома   * Электрохимическое получение алюминия |
|  |

2. Наборы слайдов «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия»

**II. Технические средства обучения:**

1. Проектор (для слайдов)

2. Мультимедиа система (компьютер, интерактивная доска)

3. Видеоопыты:

* + по органической химии
  + по неорганической химии
  + по общей химии

4. Презентации для теоретических занятий по темам: «Предельные углеводороды»

5. «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова»

6. «Алкены»

7. «Алкины»

8. «Ароматические углеводороды»

9. «Полимеры»

10.Обучающие компьютерные программы

11. Контролирующие компьютерные программы

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

***1.*** ***Основные источники:***

***1.1. Литература для преподавателя***

1. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М., 2012.
2. Габриелян О.С. и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля(электронное приложение).
3. Габриелян О.С. Химия для преподавателя: учебно-методическое по­собие / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова - М., 2009.
4. Химический эксперимент в школе. 11 кл.: учебно-методическое пособие/ О.С.Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: «Дрофа», 2009г.
5. Федеральный закон от 29.11.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
7. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”»
8. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования»  
   1. ***Литература для студентов***
9. Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учеб, пособие для студ. сред. проф. учебных заведений/ О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова -М., 2010. Габриелян
10. О.С. Практикум по общей, неорганической и органиче­ской химии: учеб, пособие для студ. сред. проф. учеб, заведений / Габрие­лян О.С., Остроумов И.Г., Дорофеева Н.М. - М., 2009.
11. Габриелян О.С. Химия: учеб, для студ. проф. учеб, заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. - М, 2009.
12. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014
13. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014
14. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014
15. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
16. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014
17. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
18. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014
19. Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред.проф. образования. — М., 2014
20. Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
21. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронный учебно-методический комплекс. — М., 2014
22. Сладков С. А., Остроумов И.Г., Габриелян О.С., Лукьянова Н.Н. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронное приложение (электронное учебное издание) для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014

***2. Дополнительные источники:***

1. Габриелян О.С. Настольная книга учителя химии: 10 класс / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов - М., 2004.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб, для обще­образоват. учреждений. - М., 2005.
3. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб, для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Поно­марев, В.И. Теренин. - М., 2005.
4. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учеб, для обще­образоват. учреждений. - М., 2006.
5. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб, для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Г.Г.Лысова. - М., 2006.
6. Демидов В.А. Химия: Практикум. 8-11 кл. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 104с. – (Портфель учителя).
7. ЕГЭ. Химия. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ/ Ю.Н. Медведев. – М.: Издательство «Экзамен», 2011.
8. Единый государственный экзамен 2010. Химия. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2010.-288с.
9. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008г.
10. Касатикова Е.Л. Химия в таблицах и схемах. Издание 2-е. СПб, ООО «Виктория плюс», 2009. – 96 с.
11. Химия. Вступительные испытания. Подготовка к ЕГЭ/ Ю.Н. Медведев, А.Э. Антошин, Р.А. Лидин. – М.: Издательство «Экзамен», 2011.
12. Хомченко И.Г. Общая химия: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2010.- 464 с.: ил.

***3. Интернет-ресурсы:***

1. <http://www.fipi.ru/> **Федеральный институт педагогических измерений**

2. [www.pvg.mk.ru](http://www.pvg.mk.ru) Олимпиада «Покори Воробьевы горы»

3. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) **Образовательный сайт для школьников «Химия»**

4. [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) **Образовательный сайт для школьников**

5. [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) **Электронная библиотека по химии**

6. [www.enauki.ru](http://www.enauki.ru) Интернет-издание для учителей «Естественные науки»

7. [www.1september.ru](http://www.1september.ru) Методическая газета «Первое сентября»

8. [www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) Журнал «Химия в школе»

9. [www.hij.ru](http://www.hij.ru) Журнал «Химия и жизнь»

10. [www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com) Электронный журнал «Химики и химия»

11.<http://www.edu.ru> Федеральный портал "Российское образование". Каталог образовательных Интернет-ресурсов

12. <http://fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

13. <http://en.edu.ru/> Естественно-научный образовательный портал

14. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека

15.http://www.uroki.net/docinf/docinf110.htm Программное средство для обучения дисциплине "Создание интерактивной анимации средствами Macromedia Flash"

16. <http://www.virtulab.net/> Виртуальная образовательная лаборатория (виртуальные лабораторные работы по физике, химии, биологии, экологии)

17. <http://www.i-exam.ru/> Интернет - тестирование в сфере образования (тренажеры, методики, аналитика)

18. <http://www.fepo.ru/> Федеральный Интернет экзамен (Национальное аккредитационное агентство в сфере образования)

19. <http://www.i-olymp.ru/> Интернет – олимпиад

20. ru.wikipedia.org/wiki Химия Википедия

21. [www.chemistry.ru/](http://www.chemistry.ru/) [Сохраненная копия](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3vB_MENFYI8J:www.chemistry.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&cd=2&hl=ru&ct=clnk&gl=ru) - [Похожие](http://www.google.ru/search?hl=ru&safe=active&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=related:www.chemistry.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&tbo=1&sa=X&ei=YZ3KTtr2M4j74QSopYXFBg&ved=0CEUQHzAB)Вы уже поставили +1 этой странице. [Отменить](http://www.google.ru/search?sourceid=navclient&hl=ru&ie=UTF-8&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f)

Учебник по **химии**, от строения атомов до биохимии. Анимационные модели.

22. [XuMuK.ru – Сайт о ХИМИИ](http://www.xumuk.ru/).Вы уже поставили +1 этой странице. [Отменить](http://www.google.ru/search?sourceid=navclient&hl=ru&ie=UTF-8&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f) Классические учебники по органической, неорганической, физической, коллоидной и биохимии. Химическая энциклопедия и форум химиков.

23. [www.hemi.nsu.ru/](http://www.hemi.nsu.ru/) [Основы химии. Интернет-учебник.](http://www.hemi.nsu.ru/)[Сохраненная копия](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PIoHmukxMlkJ:www.hemi.nsu.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&cd=5&hl=ru&ct=clnk&gl=ru) - [Похожие](http://www.google.ru/search?hl=ru&safe=active&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=related:www.hemi.nsu.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&tbo=1&sa=X&ei=jqDKTuj5MKzP4QS2iMWYCA&ved=0CFsQHzAE)Вы уже поставили +1 этой странице. [Отменить](http://www.google.ru/search?sourceid=navclient&hl=ru&ie=UTF-8&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f)

Интернет-учебник по **химии** для школьников и студентов.

24. him.1september.ru [Все для учителя химии](http://him.1september.ru/)[Сохраненная копия](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:C5gURRX9NnAJ:him.1september.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&cd=6&hl=ru&ct=clnk&gl=ru) - [Похожие](http://www.google.ru/search?hl=ru&safe=active&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=related:him.1september.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&tbo=1&sa=X&ei=jqDKTuj5MKzP4QS2iMWYCA&ved=0CGIQHzAF)

Вы уже поставили +1 этой странице. [Отменить](http://www.google.ru/search?sourceid=navclient&hl=ru&ie=UTF-8&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f)

Электронная версия журнала "**Химия**" Сайт "Я иду на урок **химии**"

25. [www.chemistry.ssu.samara.ru/](http://www.chemistry.ssu.samara.ru/) [Органическая химия. Web-учебник для средней школы](http://www.chemistry.ssu.samara.ru/). [Сохраненная копия](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jb4AK3b1f0EJ:www.chemistry.ssu.samara.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&cd=8&hl=ru&ct=clnk&gl=ru) - [Похожие](http://www.google.ru/search?hl=ru&safe=active&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=related:www.chemistry.ssu.samara.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&tbo=1&sa=X&ei=jqDKTuj5MKzP4QS2iMWYCA&ved=0CHAQHzAH)Вы уже поставили +1 этой странице. [Отменить](http://www.google.ru/search?sourceid=navclient&hl=ru&ie=UTF-8&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f)

Интерактивный мультимедиа учебник для средней школы. Обучение на базовом и профильном уровнях. Методика и образцы решения задач.

26. [www.himhelp.ru/](http://www.himhelp.ru/) [Химия. Полный курс химии. Для студентов, школьников.](http://www.himhelp.ru/) [Сохраненная копия](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:G7DaiXRv5yEJ:www.himhelp.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&cd=9&hl=ru&ct=clnk&gl=ru) - [Похожие](http://www.google.ru/search?hl=ru&safe=active&rlz=1T4ACAW_ruRU367RU368&q=related:www.himhelp.ru/+%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&tbo=1&sa=X&ei=jqDKTuj5MKzP4QS2iMWYCA&ved=0CHcQHzAI)Вы уже поставили +1 этой странице. ОтменитьОбразовательный сервер ХимХел

27. <http://www.virtulab.net/index.php?id=57&Itemid=108&layout=blog&option=com_content&view=category> **VirtuLab – ХИМИЯ -** интерактивная лаборатория по химии

28. <http://oadk.at.ua/load/khimija/interaktivnye_video_laboratornye_khimija/79> **IV@LGA –– ХИМИЯ -** интерактивная лаборатория по химии