

ПРИНЯТО  
на заседании Педагогического совета  
Протокол № 26/1  
от 16 августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора  
АНО ОШ ЦПМ  
от 16 августа 2021 г. № 112-ОД21

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебному предмету «**Химия**»  
для обучающихся 9 классов  
(объем изучения – 4 часа в неделю)

Составитель:

А.А. Дроздов

Москва, 2021 год

**Оглавление**

Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
Содержание учебного предмета .....	5
Тематическое планирование учебного предмета.....	9

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

– *Раскрывать смысл* основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, простое вещество, сложное вещество, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, химическая связь, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, катализатор, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), кристаллическая решётка, коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, предельно допустимая концентрация (ПДК) вещества;

– *иллюстрировать* взаимосвязь основных химических понятий (см. п. 1) и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

– *использовать* химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

– *определять* валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава; принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях; заряд иона по химической формуле; характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;

– *раскрывать смысл* Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», малые и большие периоды; соотносить обозначения, которые имеются в периодической таблице, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям); объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов;

– *классифицировать* химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов);

– *характеризовать (описывать)* общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;

– *составлять* уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов;

– *раскрывать* сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;

– *прогнозировать* свойства веществ в зависимости от их строения; возможности протекания химических превращений в различных условиях;

– *вычислять* относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; проводить расчёты по уравнению химической реакции;

– *следовать* правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа);

– *проводить* реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ: распознавать опытным путём хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, фосфат-, силикат-, сульфат-, гидроксид-ионы, катионы аммония и ионы изученных металлов, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;

– *применять* основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно-научные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный).

## Содержание учебного предмета

### Раздел 1. Повторение и обобщение знаний.

Строение атома и химическая связь. Классификация неорганических веществ. Важнейшие классы неорганических веществ и их генетическая связь.

### Раздел 2. Стехиометрия. Количественные отношения в химии.

Моль – единица количества вещества. Число Авогадро. Молярная масса.

Закон Авогадро. Молярный объем газа. Нормальные и стандартные условия.

Расчеты по уравнениям реакций. Вычисление массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из реагентов или продуктов. Расчеты объемных отношений газов в химических реакциях. Вычисление количества молекул по известному количеству вещества.

*Демонстрации.*

Показ некоторых соединений количеством вещества 1 моль. Демонстрация молярного объема идеального газа.

### Раздел 3. Химическая реакция.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Понятие о гидратированном ионе.

Диссоциация кислот, солей и оснований. Определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Сильные и слабые электролиты.

Кислотность среды. Водородный показатель. Определение кислотности среды с помощью индикаторов и рН-метров.

Реакции ионного обмена и условия их протекания.

Химические свойства основных классов неорганических соединений в свете представлений об электролитической диссоциации.

Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислитель. Восстановитель. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расстановка коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Химические источники тока. Гальванический элемент. Электроды (катод и анод) в гальваническом элементе. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Электролиз. Процессы, протекающие на катоде и аноде при электролизе. Применение электролиза в промышленности.

Тепловой эффект химической реакции. Понятие о термохимии. Термохимическое уравнение. Экзо- и эндотермические реакции. Расчеты по термохимическому уравнению: растет количества теплоты по массе, количеству вещества или объему исходного вещества.

Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Катализатор и ингибитор. Понятие о каталитических реакциях.

Понятие об обратимых реакциях. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

Классификация химических реакций по различным признакам: по числу и составу исходных и образующихся веществ; по изменению степени окисления атомов химических

элементов; по тепловому эффекту, по признаку обратимости, по наличию или отсутствию катализатора.

#### *Демонстрации.*

Электропроводность воды и водных растворов различных соединений. Определение кислотности среды при помощи универсального индикатора и рН-метра. Разложение дихромата аммония («вулкан»). Медно-цинковый гальванический элемент. Электролиз водного раствора бромида меди(II). Экзотермические и эндотермические реакции (горение магния, разложение малахита). Влияние различных факторов (температура, концентрация, степень измельчения твердого вещества) на скорость взаимодействия цинка с соляной кислотой.

#### *Лабораторные опыты.*

Изучение электропроводности растворов и движения ионов в электрическом поле. Сравнение окраски индикаторов в разных средах. Определение кислотности среды. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции.

### **Раздел 4. Неметаллы.**

Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения неметаллов. Общие свойства неметаллов.

Галогены – элементы главной подгруппы VII группы. Общая характеристика подгруппы. Возможные степени окисления. Физические и химические свойства галогенов. Особенности фтора. Плавиковая кислота и ее соли. Хлор, его распространенность в природе, получение (в промышленности и в лаборатории), физические и химические свойства, применение. Хлороводород, получение, свойства. Соляная кислота и ее соли. Применение соляной кислоты и ее солей. Качественная реакция на хлорид-ион. Определение иода крахмалом. Порядок вытеснения одного галогена другим из растворов галогенидов.

Сера, ее нахождение в природе, аллотропия, физические и химические свойства. Сероводород. Сероводородная кислота. Сульфиды. Оксид серы (IV) (сернистый газ), сернистая кислота, сульфиты. Оксид серы (VI) (серный ангидрид). Серная кислота. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты. Сульфаты. Получение и применение серной кислоты (без технологической схемы). Качественная реакция на сульфат-ион. Химическое загрязнение окружающей среды оксидами серы. Кислотные дожди.

Азот, его нахождение в природе, валентные возможности атома азота. Азот как простое вещество. Физические и химические свойства азота, получение, применение. Проблема связывания атмосферного азота. Представление о минеральных удобрениях. Круговорот азота.

Аммиак. Строение молекулы, физические и химические свойства, получение (без технологической схемы) и применение. Соли аммония. Качественная реакция на ион аммония.

Оксиды азота. Азотная кислота: получение, физические и химические свойства. Применение азотной кислоты. Нитраты.

Фосфор. Белый и красный фосфор. Физические и химические свойства фосфора. Получение и применение фосфора. Оксид фосфора (V) (фосфорный ангидрид). Фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

Углерод. Алмаз и графит – аллотропные модификации углерода. Физические и химические свойства углерода. Аморфный углерод. Активированный уголь. Адсорбция. Древесный уголь. Сажа. Каменный и бурый угли. Угарный газ (оксид углерода (II)), его свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ (оксид углерода (IV)), его получение, свойства и применение. Парниковый эффект и его последствия. Угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе.

Кремний. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота и силикаты. Стекло. Керамика. Стекло – пример аморфного материала.

#### *Демонстрации.*

Образцы простых веществ неметаллов. Получение хлора и изучение свойств хлорной воды. Горение фосфора и сурьмы в хлоре. Качественная реакция на хлорид-ионы. Реакция соединения серы и железа. Получение сероводорода и его горение на воздухе. Осаждение сульфидов металлов. Получение сернистого газа. Качественная реакция на сернистый газ. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. Обугливание лучинки концентрированной серной кислотой. Растворение аммиака в воде («Аммиачный фонтан»). Получение аммиака из хлорида аммония и его взаимодействие с хлороводородом («Дым без огня»). Взаимодействие меди с разбавленной и концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. Знакомство с кристаллическими решетками графита и алмаза. Поглощение активированным углем газов и веществ, растворенных в воде. Осаждение кремниевой кислоты из раствора силиката.

#### *Лабораторные опыты.*

29(6). Качественные реакции на соляную кислоту. 30(7). Вытеснение галогенов друг друга из растворов солей. 31 (8). Изучение свойств серной кислоты. 32 (9). Изучение свойств водного раствора аммиака. 33(10). Изучение свойств раствора карбоната натрия.

### **Раздел 5. Металлы.**

Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов металлов. Общие свойства металлов. Распространенность металлов в природе. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов: реакции с неметаллами, кислотами, солями. Ряд активностей металлов (электрохимический ряд напряжений металлов). Способы получения металлов. Понятие о металлургии. Значение металлов в современном обществе.

Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Натрий: нахождение в природе, физические свойства, взаимодействие с неметаллами и водой. Окрашивание пламени солями натрия. Гидроксид натрия, его свойства, получение и применение. Правила безопасной работы с гидроксидом натрия.

Кальций – представитель семейства щелочноземельных металлов. Нахождение кальция в природе. Мел, мрамор, известняк и гипс. Физические свойства, взаимодействие с неметаллами и водой. Соединения кальция. Оксид и гидроксид кальция. Известь. Строительные материалы: цемент и бетон. Окрашивание пламени солями кальция.

Алюминий. Распространенность алюминия в природе. Физические и химические свойства. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия. Дуралюмин как основа современной авиации.

Железо. Минералы железа. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, кислотами, хлором). Соединения железа (II) и железа (III) и их свойства: оксиды, гидроксиды и соли. Качественная реакция на ион железа (III). Чугун и сталь – важнейшие сплавы железа. Закаленная и отпущенная сталь. Коррозия железа.

*Демонстрации.*

Коллекция простых веществ – металлов. «Сатурново дерево» (взаимодействие цинка с раствором нитрата свинца). Коллекция важнейших минералов металлов. Восстановление оксида железа (III) алюминием. Взаимодействие натрия и кальция с водой. Горение натрия в хлоре. Окрашивание пламени солями натрия и кальция. Коллекция «Алюминий и его сплавы». Взаимодействие алюминия с водой, растворами кислот и щелочей. Коллекция «Железо и его сплавы». Получение железного купороса растворением железа в серной кислоте. Окисление гидроксида железа (II) на воздухе. Коррозия железа.

*Лабораторные опыты.*

Физические свойства металлов. Свойства гидроксида натрия.

#### **Раздел 6. Обобщение сведений об элементах и неорганических веществах.**

Закономерности изменения свойств элементов и простых веществ в главных подгруппах и в малых периодах. Закономерности изменения свойств сложных соединений элементов – высших оксидов и гидроксидов, летучих водородных соединений.

*Демонстрации.*

Образцы простых веществ – металлов и неметаллов 2-го и 3-го периодов.

*Лабораторные опыты.*

Сравнение кислотно-основных свойств водородных соединений неметаллов.

#### **Раздел 7. Начальные сведения об органических соединениях.**

Понятие об органической химии. Причины многообразия органических веществ. Строение органических веществ. Изомерия. Классификация органических веществ.

Углеводороды (метан, этан, пропан, бутан, этилен и ацетилен): свойства и применение. Природные источники углеводородов: природный газ, нефть, уголь.

Кислородосодержащие органические вещества. Спирты (метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин): свойства и применение. Карбоновые кислоты (уксусная, стеариновая, олеиновая). Жиры. Углеводы (глюкоза, крахмал, целлюлоза). Аминокислоты (аминоуксусная кислота). Белки.

*Лабораторные опыты.*

Изучение свойств уксусной кислоты.

#### **Раздел 8. Химия и защита окружающей среды. Безопасное обращение с веществами.**



## Тематическое планирование учебного предмета

Раздел / тема	Количество ак. часов
<b>Раздел 1. Повторение и обобщение знаний</b>	<b>12</b>
<b>Раздел 2. Стехиометрия. Количественные отношения в химии</b>	<b>14</b>
Тема 2.1. Моль, молярная масса, расчеты по химической формуле	2
Тема 2.2. Закон Авогадро. Относительная плотность газов	2
Тема 2.3. Расчеты по уравнению реакции	10
<b>Раздел 3. Химическая реакция</b>	<b>22</b>
Тема 3.1. Теория электролитической диссоциации	3
Тема 3.2. Реакции ионного обмена	3
Тема 3.3. Гидролиз солей	1
Тема 3.4. Кислотность среды. Индикаторы	1
Тема 3.5. Качественные реакции	2
Тема 3.6. Окислительно-восстановительные реакции	4
Тема 3.7. Гальванические элементы и аккумуляторы. Электролиз	1
Тема 3.8. Термохимия	2
Тема 3.9. Скорость химических реакций	2
Тема 3.10. Химическое равновесие	2
Тема 3.11. Классификация химических реакций	1
<b>Раздел 4. Неметаллы</b>	<b>32</b>
Тема 4.1. Галогены и их соединения	6
Тема 4.2. Сера и ее соединения	6
Тема 4.3. Азот и его соединения	8
Тема 4.4. Фосфор и его соединения	4
Тема 4.5. Углерод и его соединения	2
Тема 4.6. Кремний и его соединения	2
Тема 4.7. Обобщение свойств	4
<b>Раздел 5. Металлы</b>	<b>20</b>
Тема 5.1. Общие свойства металлов. Сплавы	6
Тема 5.2. Щелочные металлы	3
Тема 5.3. Металлы второй группы	4
Тема 5.4. Алюминий	3
Тема 5.5. Железо	4
<b>Раздел 6. Обобщение сведений об элементах и неорганических веществах</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 7. Начальные сведения об органических соединениях</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 8. Химия и защита окружающей среды. Безопасное обращение с веществами</b>	<b>4</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>112</b>