

**Рабочая программа  
по химии 11 класс  
ФГОС**

## **Содержание**

1. Планируемые результаты изучения курса химии
2. Содержание учебного курса химии
3. Приложение 1. Календарно - тематическое планирование  
Приложение 2. Контрольно и измерительные материалы

Рабочая программа по химии составлена в соответствии:

- Основная образовательная программа среднего общего образования (ФГОС СОО) МБОУ Димитровской средней школы.

- Учебный план на 2023 - 2024 учебный год по МБОУ Димитровской средней школе.

Рабочая программа реализуется в учебниках: Габриелян О.С. Химия. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2020.

### **Планируемые результаты освоения курса**

Деятельность учителя в обучении химии в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками основной школы программы по химии являются:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- 3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 5) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области **предметных результатов** изучение химии предоставляет ученику возможность на ступени среднего общего образования научиться:

А) на базовом уровне

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и 20 символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

# Содержание учебного курса

## 11 класс

### Тема 1. Строение веществ (18 ч)

**Основные сведения о строении атома.** Строение атома: ядро и электронная оболочка. Изотопы. Химический элемент. Большой адронный коллайдер. Уровни строения вещества.

**Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома.** Физический смысл номеров: элемента, периода, группы. Валентные электроны. Электронная конфигурация атомов. Закономерности изменения свойств элементов в периодах и группах. Электронные семейства химических элементов.

**Философские основы общности Периодического закона и теории химического строения.** Предпосылки открытия Периодического закона и теории химического строения. Роль личности в истории химии. Роль практики в становлении и развитии химической теории.

**Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки.** Катионы как продукт восстановления атомов металлов. Анионы как продукт окисления атомов неметаллов. Ионная химическая связь и ионная кристаллическая решётка. Ионы простые и сложные.

**Ковалентная химическая связь. Атомные и молекулярные кристаллические решётки.** Ковалентная неполярная и полярная связи. Электроотрицательность. Кратность ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентных связей. Полярность связи и полярность молекулы. Молекулярные и атомные кристаллические решётки.

**Металлическая связь.** Металлические кристаллические решётки. Металлическая химическая связь: ион-атомы и электронный газ. Физические свойства металлов и их применение на основе этих свойств. Сплавы чёрные и цветные.

**Водородная химическая связь.** Водородная химическая связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Значение водородной связи в природе и жизни человека.

**Полимеры.** Полимеры, их получение: реакции полимеризации и поликонденсации. Пластмассы. Волокна. Неорганические полимеры

**Дисперсные системы.** Дисперсные системы: дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и по размеру частиц фазы. Грубодисперсные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли. Тонкодисперсные системы: золи и гели. Синерезис и коагуляция.

**Демонстрации.** Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Модель кристаллической решётки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной кристаллической решёткой: кальцита, галита, модели кристаллических решёток «сухого льда» (или йода), алмаза, графита (или кварца). Модель молярного объёма газа. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и золь. Коагуляция. Синерезис.

**Лабораторные опыты.** Моделирование металлической кристаллической решётки. Денатурация белка. Получение эмульсии растительного масла. Получение суспензии «известкового молока». Получение коллоидного раствора куриного белка и исследование его свойств с помощью лазерной указки.

## Тема 2. Химические реакции (24 ч)

**Классификация химических реакций.** Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации. Причины аллотропии. Классификация реакций по числу и составу реагентов и продуктов и по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций. **Скорость химических реакций.** Скорость химической реакции и факторы её зависимости: природа реагирующих веществ, площадь их соприкосновения, температура, концентрация и наличие катализатора. Катализ. Ферменты. Ингибиторы.

**Химическое равновесие и способы его смещения.** Обратимые реакции. Общая характеристика реакции синтеза аммиака и условия смещения равновесия производственного процесса вправо.

**Гидролиз.** Гидролиз необратимый и обратимый. Три случая гидролиза солей. Роль гидролиза в обмене веществ. Роль гидролиза в энергетическом обмене.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Электронный баланс.

**Электролиз расплавов и растворов. Практическое применение электролиза.** Гальванопластика. Гальваностегия. Рафинирование.

**Демонстрации.** Экзо- и эндотермические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов (солей железа, иодида калия) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель). Простейшие окислительно-восстановительные реакции: взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с сульфатом меди (II). Модель электролизёра. Модель электролизной ванны для получения алюминия.

**Лабораторные опыты.** Проведение реакций, идущих до конца, по правилу Бертолле. Разложение пероксида водорода с помощью диоксида марганца. Смещение равновесия в системе  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{CNS}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3$ . Испытание индикаторами среды растворов солей различных типов. Взаимодействие раствора сульфата меди (II) с железом и гидроксидом натрия.

**Практическая работа.** Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция».

## Тема 3. Вещества и их свойства (18 ч)

**Металлы.** Общие физические свойства металлов. Классификация металлов в технике и химии. Общие химические свойства металлов. Условия взаимодействия металлов с растворами кислот и солей. Металлотермия.

**Неметаллы. благородные газы.** Неметаллы как окислители. Неметаллы как восстановители. Ряд электроотрицательности. Инертные или благородные газы.

**Кислоты неорганические и органические.** Кислоты с точки зрения атомно-молекулярного учения. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Кислоты с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства кислот. Классификация кислот.

**Основания неорганические и органические.** Основания с точки зрения атомно-молекулярного учения. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основания с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства оснований. Классификация оснований.

**Амфотерные соединения неорганические и органические.** Амфотерные оксиды и гидроксиды. Получение и свойства амфотерных неорганических соединений. Аминокислоты — амфотерные органические соединения. Пептиды и пептидная связь.

**Соли.** Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей.

**Демонстрации.** Коллекция металлов. Коллекция неметаллов. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью. Вспышка термитной смеси. Вспышка чёрного пороха. Вытеснение галогенов из их растворов другими галогенами. Взаимодействие паров концентрированных растворов соляной кислоты и аммиака («дым без огня»). Получение аммиака и изучение его свойств. Получение амфотерного гидроксида и изучение его свойств. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.

**Лабораторные опыты.** Получение нерастворимого гидроксида и его взаимодействие с кислотой. Исследование концентрированных растворов соляной и уксусной кислот капельным методом при их разбавлении водой. Различные случаи взаимодействия растворов солей алюминия со щёлочью. Устранение жёсткости воды.

**Практическая работа.** Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства».

#### Тема 4. Химия и современное общество (6 ч)

**Химическая технология. Производство аммиака и метанола.** Химическая технология. Химические процессы, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Характеристика этих процессов. Общие научные принципы химического производства.

**Химическая грамотность как компонент общей культуры человека.**

Маркировка упаковочных материалов, электроники и бытовой техники, экологичного товара, продуктов питания, этикеток по уходу за одеждой.

**Демонстрации.** Модель промышленной установки получения серной кислоты. Модель колонны синтеза аммиака. Видеофрагменты и слайды о степени экологической чистоты товара.

**Лабораторные опыты.** Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров.

## Приложение 1. Календарно-тематическое планирование

11 класс

(1 ч в неделю, всего 34 часа)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
<b>Тема 1. Строение веществ (18 ч)</b>		
1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Основные сведения о строении атома	1
2-3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома.	2
4	Становление и развитие Периодического закона и теории химического строения	1
5	Ионная связь. Ионные кристаллические решётки.	1
6	Ковалентная связь. Атомные и молекулярные кристаллические решётки	1
7	Металлическая связь. Металлические кристаллические решетки	1
8	Водородная связь	1
9	Полимеры	1
10	Дисперсные системы	1
11	Повторение и обобщение по теме	1
12	<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Строение вещества».	1
<b>Тема 2. Химические реакции (24 ч)</b>		
13-14	Классификация реакций в неорганической и органической химии	2
15	Скорость химических реакций. Факторы ее зависимости Катализ	1
16	Обратимые и необратимые реакции.	1
17	Химическое равновесие и способы его смещения	1
18	Гидролиз	1
19	Окислительно-восстановительные реакции	1
20	Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза	1
21	<b>Практическая работа №1.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции»	1
22	Повторение и обобщение темы	1
23	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Химические реакции».	1
<b>Тема 3. Вещества и их свойства (18 ч)</b>		
24	Металлы	1
25	Неметаллы. Благородные газы	1
26	Кислоты органические и неорганические	1
27	Основания неорганические и органические	1
28	Амфотерные соединения неорганические и органические	1
29	Соли	1
30	<b>Практическая работа №2</b> Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства»	1
31	Повторение и обобщение темы	1
32	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Вещества и их свойства».	1
<b>Тема 4. Химия и современное общество (6 ч)</b>		
33	Химическая технология. Производство аммиака и метанола	1
34	Химическая грамотность как компонент общей культуры человека	1

## Приложение 2. Контрольно-измерительные материалы

### 11 класс

#### Контрольная работа №1 по теме «Строение атома».

##### Часть А

1. Определите химический элемент по составу его атома - 18 p<sup>+</sup>, 20 n<sup>0</sup>, 18 e<sup>-</sup>:

- а) F                      б) Ca                      в) Ar                      г) Sr

2. Общее число электронов у иона хрома  ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$ :

- а) 21                      б) 24                      в) 27                      г) 52

3. Максимальное число электронов, занимающих 3s - орбиталь, равно:

- а) 14                      б) 2                      в) 10                      г) 6

4. Число орбиталей на f - подуровне:

- а) 1                      б) 3                      в) 5                      г) 7

5. Наименьший радиус атома среди приведённых элементов имеет:

- а) Mg                      б) Ca                      в) Si                      г) Cl

6. Из приведённых элементов 3-го периода наиболее ярко выражены неметаллические свойства имеет:

- а) Al                      б) S                      в) Si                      г) Ar

7. Ряд элементов, образующих оксиды с общей формулой **RO**:

- а) Ba, Sr, Ca                      б) P, As, N                      в) C, Si, Ge                      г) B, Al, Ga

8. К p-элементам относится:

- а) кремний                      б) актиний                      в) гелий                      г) хром

9. Наиболее сходными химическими свойствами обладают простые вещества, образованные элементами:

- а) Ca и Si                      б) Pb и Ag                      в) Cl и Ar                      г) P и As

10. Электронная формула атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ . Формула его водородного соединения:

- а) PH<sub>3</sub>                      б) H<sub>2</sub>S                      в) CH<sub>4</sub>                      г) SiH<sub>4</sub>

##### Часть Б



1. Электронная формула внешнего электронного слоя атома химического элемента  $\dots 3s^2 3p^5$ . Определите этот элемент, составьте формулы его высшего оксида, летучего водородного соединения и гидроксида. Какими свойствами (основными, кислотными или амфотерными) они обладают? Составьте его графическую формулу и определите валентные возможности атома этого химического элемента.

2. Составьте электронную и графическую формулы атома химического элемента № 22.

3. Расположите оксиды в порядке увеличения их кислотных свойств:  $P_2O_5$ ,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $Na_2O$ ,  $V_2O_5$ . Напишите их гидроксиды.

## Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества»

### Часть А

1. Пара элементов, между которыми образуется ионная химическая связь:

а) углерод и сера    б) водород и азот    в) калий и кислород    г) кремний и водород

2. Наименее полярной является связь:

а) C-H                      б) C-Cl                      в) C-F                      г) C-Br

3. Вещество, в молекуле которого нет «пи-связи»:

а) этилен                      б) бензол                      в) аммиак                      г) азот

4. Атом углерода имеет степень окисления -3 и валентность 4 в соединении с формулой:

а)  $CO_2$                       б)  $C_2H_6$                       в)  $CH_3Cl$                       г)  $CaC_2$

5. Атомную кристаллическую решётку имеет:

а) сода                      б) вода                      в) алмаз                      г) парафин

6. Вещество, между атомами которого существует водородная связь:

а) этан                      б) фторид натрия                      в) этанол                      г) углекислый газ

7. Группа формул соединений, в которых имеется только  $sp^3$ -гибридизация:

а)  $CH_4$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$                       б)  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $H_2O$                       в)  $H_2O$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_6H_6$                       г)  $C_3H_8$ ,  $BCl_3$ ,  $BeCl_2$

8. Между атомами есть ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму в молекуле:

а)  $CH_3NO_2$                       б)  $NH_4NO_2$                       в)  $C_5H_8$                       г)  $H_2O$

### Часть Б

1. Определите вид связи и напишите электронные и графические формулы веществ:  $C_2H_2$ ,  $Br_2$ ,  $K_3N$ .

2. Напишите реакцию полимеризации винилхлорида. Определите структурное звено и молекулярную массу полимера, если степень полимеризации равна 350.

3. Напишите все изомеры для вещества с формулой  $C_4H_6$  и назовите их.

### Контрольная работа №3 по теме «Химические реакции».

1. Реакция, уравнения которой  $2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O + Q$  является:

- а) эндотермической, обмена;                      в) обмена, экзотермической;  
б) гетерогенной, обмена.                      г) обмена, каталитической;

*Дайте характеристику этой реакции по всем известным вам классификациям.*

2. Коэффициент перед окислителем в уравнении  $H_2S + SO_2 \rightarrow S + H_2O$  равен:

- а) 2   б) 5   в) 1   г) 6.

*Расставьте коэффициенты в уравнении методом электронного баланса.*

3. Сокращённое ионное уравнение реакции  $2H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow CO_2 + H_2O$  соответствует взаимодействию:

- а) азотной кислоты с карбонатом натрия;                      в) соляной кислоты с карбонатом кальция;  
б) угольной кислоты с гидроксидом калия;                      г) серной кислоты с оксидом углерода (IV).

*Напишите полные ионные и молекулярные уравнения для этой реакции.*

4. В водном растворе среда щелочная в случае:

- а) сульфита натрия;                      б) сульфата натрия;  
в) сульфата меди (II);                      г) карбоната аммония.

*Напишите сокращённое ионное уравнения гидролиза этой соли.*

5. Какое из веществ подвергается гидролизу?

- а) глюкоза   б) твёрдое мыло (стеарат натрия)   в) серная кислота   г) поваренная соль.

*Напишите уравнение обратимого гидролиза и укажите условия смещения равновесия этого процесса в сторону продуктов гидролиза.*

6. Какова будет скорость реакции при 40 °С, если при 20 °С она равна 0,4 моль/л·ч, а при повышении температуры на каждые 10 °С она возрастает в 3 раза?

- а) 0,8 моль/л·ч      б) 1,2 моль/л·ч      в) 2,4 моль/л·ч      г) 3,6 моль/л·ч

7. Термохимическое уравнение полного сгорания ацетилена  $2C_2H_2+5O_2=4CO_2+2H_2O+2610 \text{ кДж}$

При использовании 1,12 л ацетилена выделится теплоты:

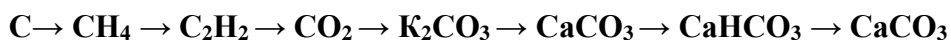
- а) 1305 кДж;      б) 261 кДж;      в) 130,5 кДж;      г) 65,25 кДж.

8\*. Расставьте коэффициенты в уравнении методом электронного баланса.



#### Контрольная работа №4 по теме «Вещества и их свойства».

1. Осуществите превращения и укажите условия их протекания (где необходимо):



2. Напишите уравнения реакций взаимодействия воды со следующими веществами и укажите условия их протекания (где необходимо):

- а) с натрием    б) с оксидом натрия    в) оксидом фосфора (V)    г) с метиловым эфиром уксусной кислоты    д) с ацетиленом.

3. Получите хлорид железа (III) тремя возможными способами.

4. Выведите формулу фосфорсодержащей кислоты, массовая доля фосфора в котором 37,8 %, кислорода – 58,5 %, водорода – 3,7 %.

5. Какое количество вещества и какой соли образуется при нейтрализации 1 моль гидроксида натрия 490 г 40 % раствором серной кислоты?

#### Итоговая контрольная работа за 11 класс.

1. Охарактеризуйте химический элемент под №12 по плану:

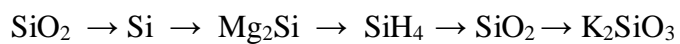
а) положение его в периодической системе химических элементов (период, группа, электронное семейство, металл или неметалл);

б) строение атома (электронная и графическая формулы, число протонов, электронов и нейтронов);

в) формула, вид химической связи в его высшем оксиде и свойства этого оксида (подтвердить уравнениями реакций);

г) формула гидроксида, вид химической связи в нём и его свойства (подтвердить уравнениями реакций).

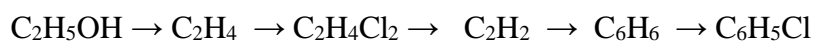
2. Осуществите превращения:



а) охарактеризуйте реакцию 1 в соответствии с различными классификациями;

б) в реакции 4 расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

3. Осуществите превращения, укажите условия их протекания и назовите продукты реакций:



4. Вычислите объём ацетилена (н.у.), выделившегося при взаимодействии 0,4 моль карбида кальция и 7,2 г воды.