

## Содержание

Основные химические понятия. Вещество .....	2
Химическая реакция .....	3
Окислительно-восстановительные реакции .....	4
Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева ...	5
Строение атома .....	6
Химическая связь .....	7
Растворы .....	8
Оксиды .....	9
Основания .....	9
Амфотерные соединения .....	10
Кислоты .....	10
Соли .....	11
Генетические связи между классами неорганических соединений .....	11
Общие сведения о металлических элементах и металлах .....	12
Щелочные и щелочноземельные элементы .....	13
Алюминий .....	14
Железо .....	14
Галогены .....	15
Кислород .....	16
Сера .....	16
Азот .....	17
Фосфор .....	17
Углерод .....	18
Кремний .....	18
Теоретические основы органической химии .....	19
Алканы .....	20
Алкены .....	21
Алкины .....	21
Ароматические углеводороды. Бензол .....	22
Природные источники углеводородов и их переработка .....	22
Спирты .....	23
Фенол .....	23
Альдегиды .....	24
Карбоновые кислоты .....	24
Сложные эфиры .....	25
Жиры .....	25
Углеводы .....	26
Амины .....	27
Анилин .....	27
Аминокислоты .....	28
Белки .....	28
Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе .....	29
Вычисления в химии .....	30
Алгоритмы решения задач .....	31
Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки .....	32

## Основные химические понятия. Вещество

**Вещество** — то, из чего состоят физические тела. **Свойства веществ** — признаки, по которым вещества отличаются или сходны между собой

Физические свойства	Химические свойства
Свойства, которые можно обнаружить с помощью органов чувств или измерениями, не превращая вещество в другое	Способность или неспособность вещества при определенных условиях превращаться в новое вещество или вещества
Цвет, запах, вкус, агрегатное состояние, растворимость, пластичность, электро- и теплопроводность, $T_{пл}$ и $T_{кип}$ , плотность	<b>Реакция нейтрализации</b> — взаимодействие между основанием и кислотой. <b>Реакция горения</b> — при участии кислорода с выделением света и тепла

**Химическая формула** — условная запись состава вещества с помощью символов химических элементов и индексов. Виды: молекулярная, графическая, структурная

Вещества			
Простое вещество		Сложное вещество	
<b>Металлы</b> Na, Fe, Al	<b>Неметаллы</b> $H_2$ , $O_2$ , $Cl_2$	<b>Неорганические</b> $CO_2$ , $H_2O$ , HCl	<b>Органические</b> $C_2H_2$ , $C_6H_{12}O_6$
Образованы атомами металлических элементов	Образованы атомами неметаллических элементов	Образованы любыми атомами	В своем составе всегда содержат атомы углерода

**Химический элемент** — вид атомов с определенным зарядом ядра.

**Молекула** — электронейтральная частица, состоящая из нескольких соединенных атомов.

**Ион** — заряженная частица, образованная в результате потери атомом или присоединения к нему одного или нескольких электронов:  $E + n\bar{e} \rightarrow E^{n-}$ ;  $E - n\bar{e} \rightarrow E^{n+}$ .

**Катион** — положительно заряженный ион, образуется в результате потери атомом электронов  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ .



**Анион** — отрицательно заряженный ион, образуется в результате присоединения атомом электронов  $Cl^-$ ,  $S^{2-}$ ,  $N^{3-}$



**Валентность** — способность атома соединяться с определенным количеством таких же или других атомов. Обозначают римскими цифрами над символом элемента в формуле

Элементы с постоянной валентностью	Элементы с переменной валентностью	
<b>Одновалентные:</b> H, K, Na, Ag, F.	Fe — II, III.	C, Pb, Sn — II, IV.
<b>Двухвалентные:</b> O, Ba, Ca, Mg, Zn.	Cu — I, II.	S — II, IV, VI.
<b>Трехвалентные:</b> Al, B	P — III, V	Cl, Br, I — I, III, V, VII

**Смеси веществ** содержат частицы нескольких веществ — **компоненты**

**Однородные** — отдельные компоненты нельзя увидеть невооруженным глазом

**Неоднородные** — отдельные компоненты можно увидеть невооруженным глазом

**Методы разделения смесей:** отстаивание, фильтрование, выпаривание, перегонка

## Химическая реакция

**Химическая реакция** — явление, при котором вещество или вещества превращаются в другие

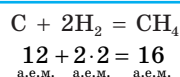
### Внешние эффекты, сопровождающие химические реакции

Изменение цвета	Изменение запаха	Выпадение или растворение осадка	Выделение или поглощение газа	Выделение или поглощение теплоты
-----------------	------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

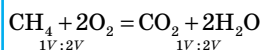
**Схема реакции** — запись реакции с помощью химических формул реагентов и продуктов реакции:  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

**Химическое уравнение** — запись химической реакции с помощью химических формул реагентов и продуктов реакции, соответствующая закону сохранения массы веществ:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

**Закон сохранения массы веществ:** масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе веществ, получившихся в результате реакции



**Закон объемных отношений газов:** объемы газов, участвующих в реакции, относятся друг к другу как небольшие целые числа



### Типы химических реакций

#### По количеству реагентов и продуктов реакции

**Соединения** — реакция, в результате которой из нескольких веществ образуется одно:  $A + B \rightarrow AB$ ;  $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$

**Разложения** — реакция, в результате которой из одного вещества образуется несколько:  $AB \rightarrow A + B$ ;  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

**Замещения** — реакции, в которых одни функциональные группы, входящие в состав соединения, меняются на другие:  
 $A + BC \rightarrow AC + B$ ;  
 $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

**Обмена** — реакция между сложными веществами, при которой они обмениваются составляющими:  
 $AB + CD \rightarrow AD + CB$ ;  
 $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

#### По тепловому эффекту реакции

**Экзотермические** — реакции, сопровождающиеся выделением теплоты:  
 $A + \dots = B + \dots$ ;  $\Delta H < 0$ ;  
 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ ;  $\Delta H = -283$  кДж

**Эндотермические** — реакции, сопровождающиеся поглощением теплоты:  
 $A + \dots = B + \dots$ ;  $\Delta H > 0$ ;  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;  $\Delta H = +177$  кДж

#### По направлению реакции

**Обратимые** — реакции, в которых продукты могут реагировать между собой с образованием исходных веществ:  
 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\uparrow$

**Необратимые** — реакции, протекающие только в одном направлении:  
 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t, k} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$

**Скорость химической реакции** в однородной смеси определяется изменением количества вещества реагента (продукта) в единице объема за единицу времени

$$v = \frac{\Delta v}{V \cdot \Delta t}$$

**Катализатор** — вещество, которое ускоряет химическую реакцию, оставаясь неизменным. Увеличение концентрации, измельчение вещества, повышение температуры (кроме газов), наличие катализатора **ускоряют** химическую реакцию