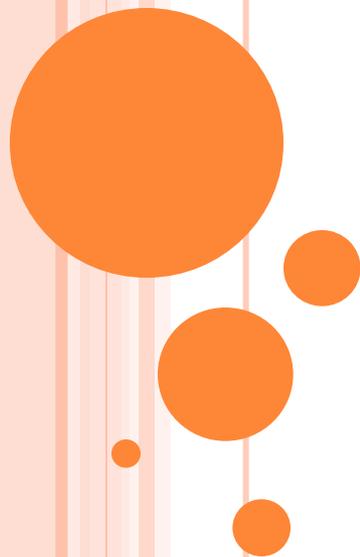
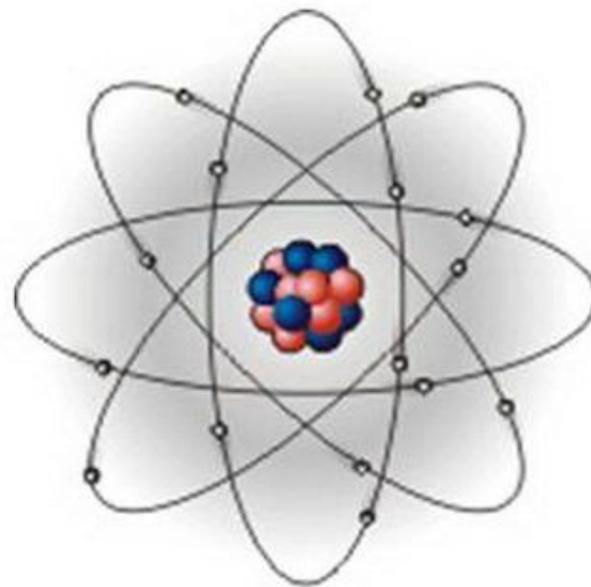


ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ



ПЛАН ЗАНЯТИЯ

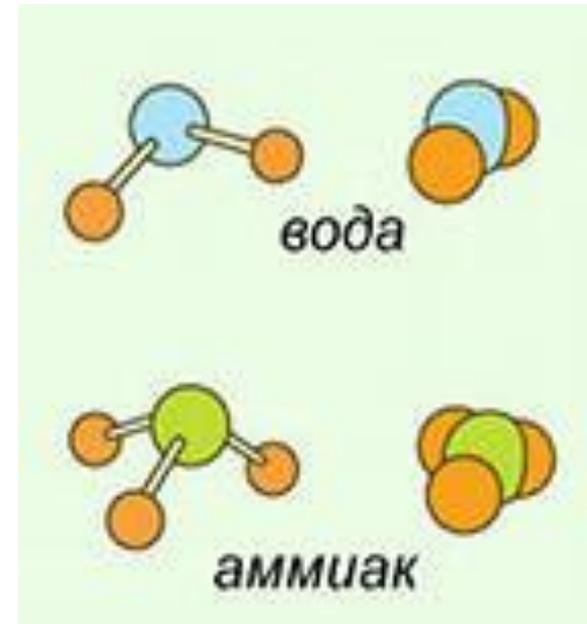
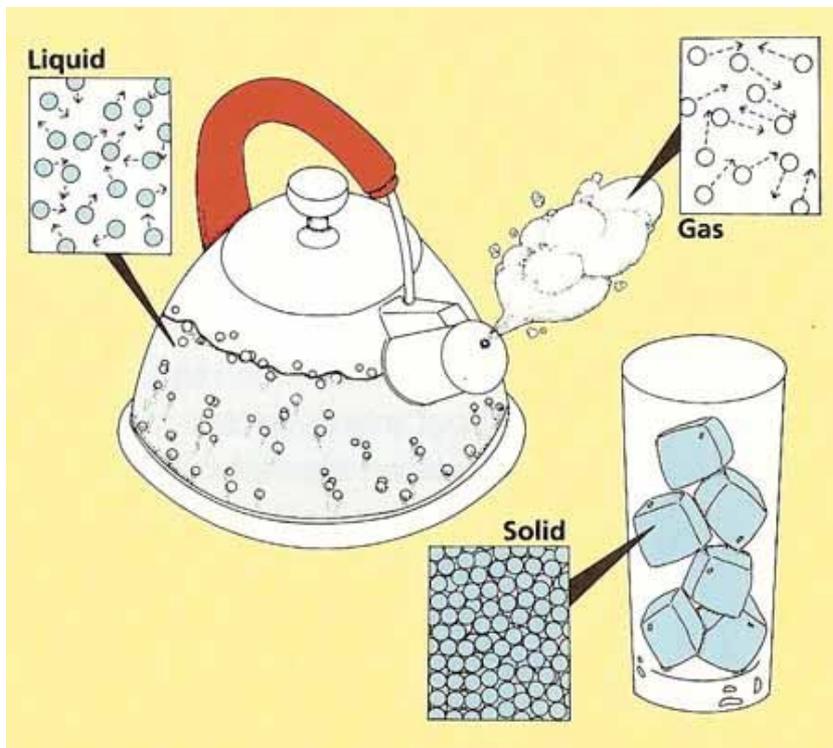
- Основные понятия химии*
- Состав веществ. Изменение веществ*
- Основные законы химии.*
- Обозначения, названия и единицы физической величины*
- Задания*



- !!!!
- Сделать краткий конспект основных понятий и законов
- Выполнить задания в конце презентации
- Для проверки скинуть только выполненные задания



Основные понятия химии.



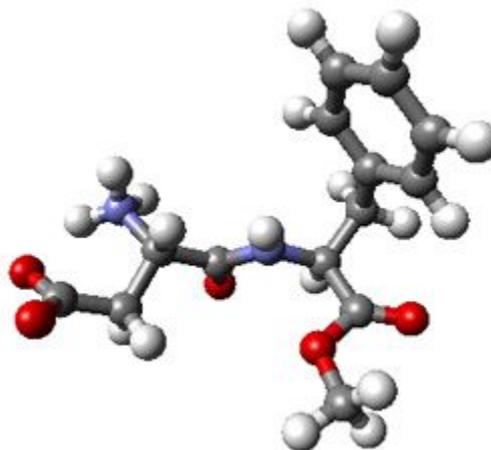
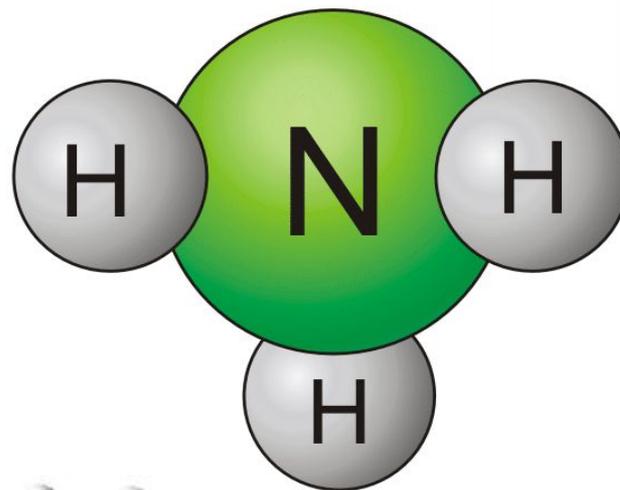
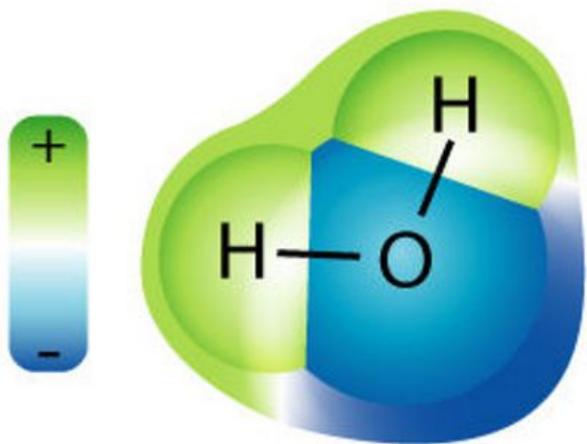
Химия – это наука о составе, строении, свойствах и превращениях веществ.

Вещество – один из видов материи, который характеризуется массой покоя. Это совокупность атомов, ионов или молекул, состоящих из одного или нескольких химических элементов.

Атом – это электронейтральная частица, состоящего из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов. Атом – наименьшая частичка химического элемента, предел химической делимости материи.



Молекула – это отдельная электронейтральная частица, образующаяся при возникновении ковалентных связей между атомами одного или нескольких элементов, которая определяет химические свойства вещества.



Химический элемент – это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра.

Например:

сера S, углерод C, кальций Ca, цинк Zn, железо Fe

Вещества, образованные одним химическим элементом, называют **простыми**. Один и тот же химический элемент может образовывать несколько простых веществ. Это явление называют **аллотропией**, а различные простые вещества, образованные одним элементом, - **аллотропными видоизменениями**.



Аллотропия фосфора. Красный и белый фосфор

- P

(красный фосфор)

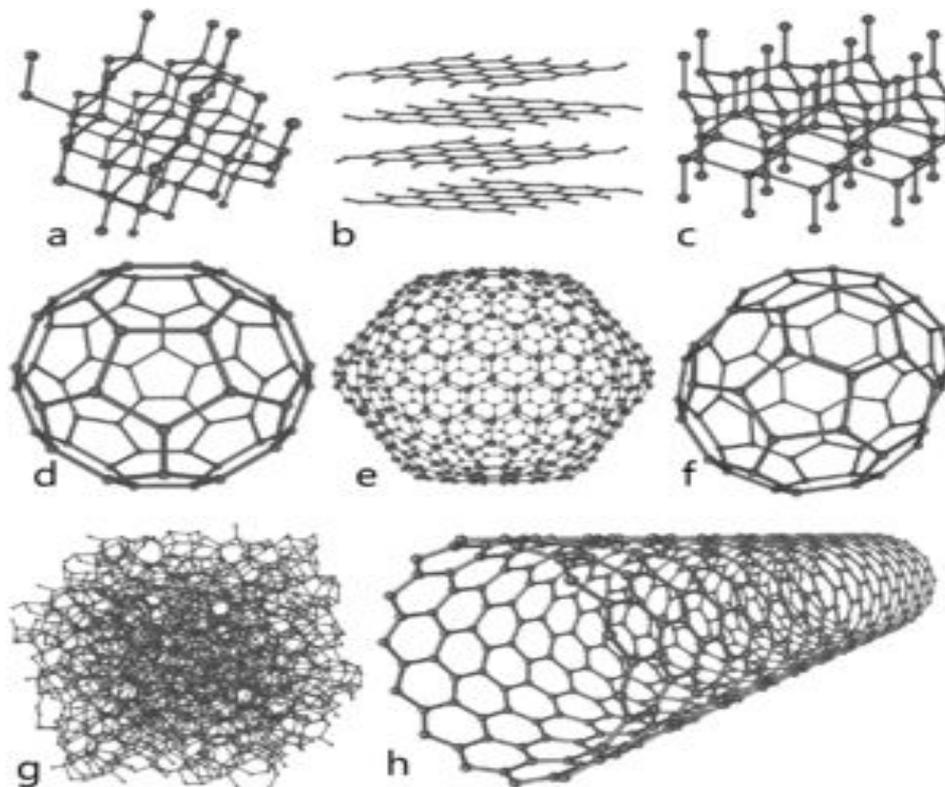
- P₄

- (белый фосфор)

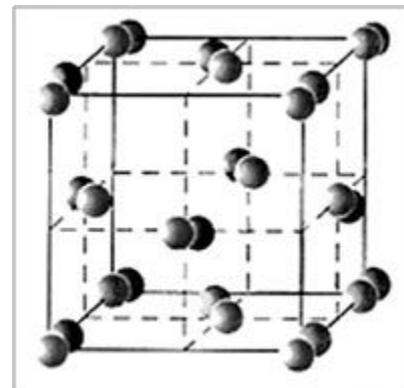
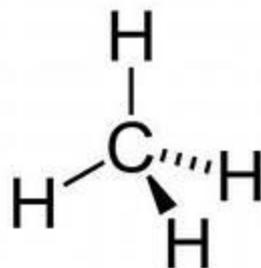
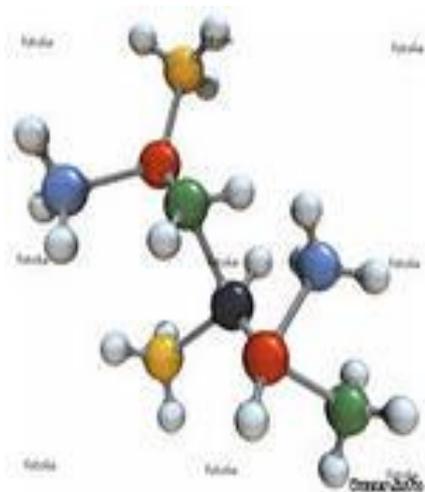


Восемь аллотропов углерода:

a) Алмаз, b) Графит, c) Лонсдейлит, d) C₆₀ (фуллерены),
e) C₅₄₀, f) C₇₀, g) Аморфный углерод h) однослойная углеродная нанотрубка.



СОСТАВ ВЕЩЕСТВ. ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЩЕСТВ.



Простые вещества – это вещества, образованные одним химическим элементом.

ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

МЕТАЛЛЫ

					
МЕДЬ	ЗОЛОТО	ОЛОВО	ЖЕЛЕЗО	СЕРЕБРО	РТУТЬ
Cu	Au	Sn	Fe	Ag	Hg

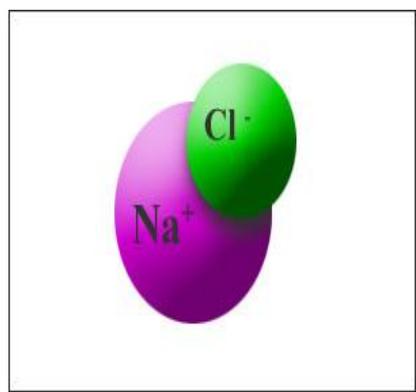
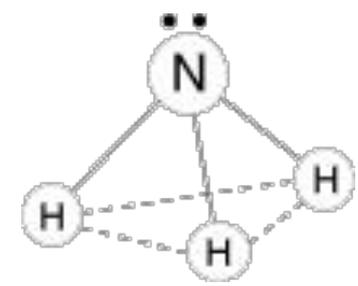
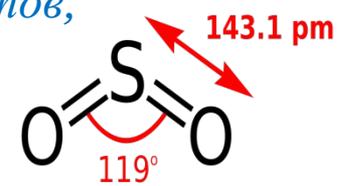
НЕМЕТАЛЛЫ

					
ВОДОРОД	УГЛЕРОД	СЕРА	БРОМ	ЙОД	ФОСФОР
H_2	C	S	Br_2	I_2	P



Вещества, образованные из двух и более химических элементов, называют **сложными**.

Сложных веществ гораздо больше, чем простых.



Различают в качественный и количественный состав веществ.

Качественный состав – это совокупность химических элементов и (или) атомных группировок, составляющих данное химическое вещество.

Количественный состав – это показатели, характеризующие количество или число атомов того или иного химического элемента и (или) атомных группировок, образующих данное химическое вещество.



Состав веществ отображают посредством химической символики.

По предложению Й. Я. Берцелиуса элементы принято обозначать первой или первой и одной из последующих букв латинских названий элементов.

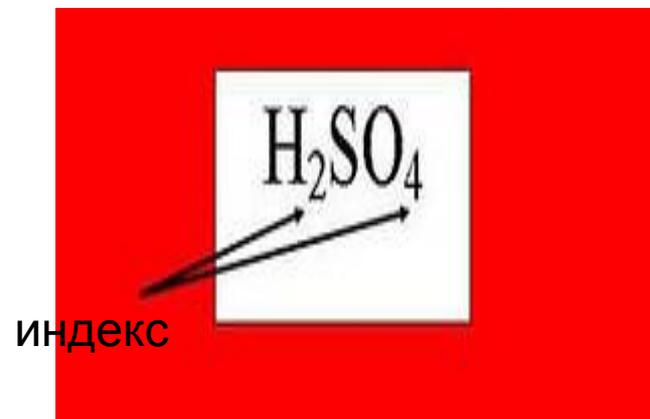
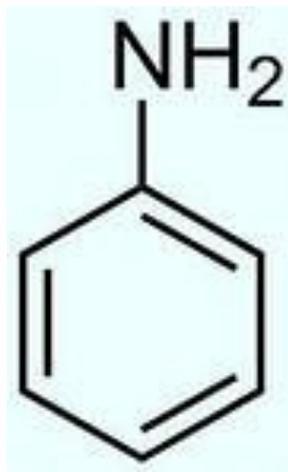
периоды	группы элементов									
	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а	VIII	б
1							H ¹ ВОДОРОД	He ² ГЕЛИЙ		
2	Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ	B ⁵ БОР	C ⁶ УГЛЕРОД	N ⁷ АЗОТ	O ⁸ КИСЛОРОД	F ⁹ ФТОР	Ne ¹⁰ НЕОН		
3	Na ¹¹ НАТРИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ	Al ¹³ АЛЮМИНИЙ	Si ¹⁴ КРЕМНИЙ	P ¹⁵ ФОСФОР	S ¹⁶ СЕРА	Cl ¹⁷ ХЛОР	Ar ¹⁸ АРГОН		
4	K ¹⁹ КАЛИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ	21 Sc СКАНДИЙ	22 Ti ТИТАН	23 V ВАНАДИЙ	24 Cr ХРОМ	25 Mn МАРГАНЕЦ	26 Fe ЖЕЛЕЗО	27 Co КОБАЛЬТ	28 Ni НИКЕЛЬ
	29 Cu МЕДЬ	30 Zn ЦИНК	31 Ga ГАЛЛИЙ	32 Ge ГЕРМАНИЙ	33 As МЫШЬЯК	34 Se СЕЛЕН	35 Br БРОМ	36 Kr КРИПТОН		
5	Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ	39 Y ИТТРИЙ	40 Zr ЦИРКОНИЙ	41 Nb НИОБИЙ	42 Mo МОЛИБДЕН	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru РУТЕНИЙ	45 Rh РОДИЙ	46 Pd ПАЛЛАДИЙ
	47 Ag СЕРЕБРО	48 Cd КАДМИЙ	49 In ИНДИЙ	50 Sn ОЛОВО	51 Sb СУРЬМА	52 Te ТЕЛЛУР	53 I ИОД	54 Xe КСЕНОН		
6	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ	57 La* ЛАНТАН	72 Hf ГАФНИЙ	73 Ta ТАНТАЛ	74 W ВОЛЬФРАМ	75 Re РЕНИЙ	76 Os ОСМИЙ	77 Ir ИРИДИЙ	78 Pt ПЛАТИНА
	79 Au ЗОЛОТО	80 Hg РТУТЬ	81 Tl ТАЛЛИЙ	82 Pb СВИНЕЦ	83 Bi ВИСМУТ	84 Po ПОЛОНИЙ	85 At АСТАТ	86 Rn РАДОН		
7	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ	89 Ac* АКТИНИЙ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db ДУБНИЙ	106 Sg СИБОРГИЙ	107 Bh БОРИЙ	108 Hs ХАССИЙ	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ	



Химический знак (символ) – несет значительную информацию. Он обозначает название элемента, один его атом, один моль атомов этого элемента. По символу химического элемента можно определить его атомный номер и относительную атомную массу.



Химическая формула – это способ отображения химического состава вещества. Она обозначает название вещества, одну молекулу его, один моль этого вещества. По химической формуле можно определить качественный состав вещества, число атомов и количество вещества каждого элемента в одном моле вещества, его относительную молекулярную и молярную массу.



Формулы вещества составляют на основании еще одного важнейшего понятия в химии – **валентности**.

Валентность – это способность атомов одного химического элемента соединяться со строго определенным числом атомов другого химического элемента.

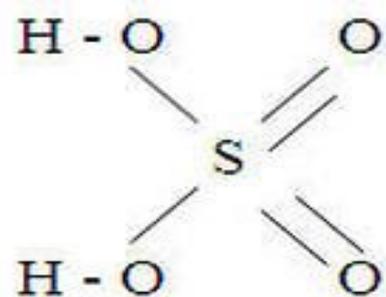
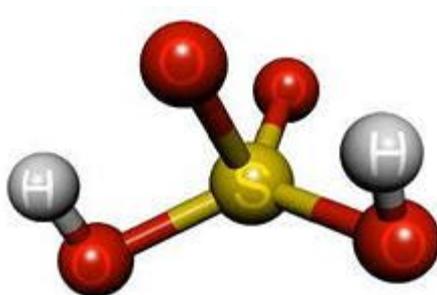
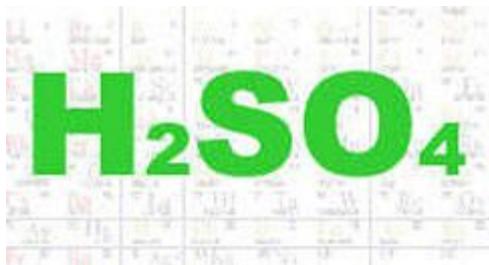
Элемент	Постоянная Валентность
H	I
Li-Na-K-Rb-Cs	I
Be-Mg-Ca-Sr-Ba	II
B-Al-Ga-In-Tl	III
Zn-Cd	II
Sc-Y-La	III
Ti-Zr-Hf	IV
Mo-W	VI

Элемент	Переменная Валентность
Cu	I, II
Ag	I (II)
Hg	I, II
C-Si-Ge-Sn-Pb	II, IV
N	I, II, III (IV)
P-As-Sb-Bi	III, V
S-Se-Te	II, IV, VI
Cr	II, III, VI
Cl-Br-I	I, III, V, VII
Mn	II, IV, VI, VII
Fe-Co-Ni	II, III



Широко используются несколько видов химических формул:

1. **Простейшая (эмпирическая) формула** показывает качественный состав и соотношения, в которых находятся частицы, образующие данное вещество.
2. **Молекулярная (истинная) формула** показывает качественный состав и число составляющих вещество частиц, но не показывает порядок связей частиц в веществе, т.е. его структуру.
3. **Графическая формула** отражает порядок соединения атомов, т. е. связи между ними.



Относительная атомная масса (A_r) **химического элемента** – это величина, показывающая отношение средней массы атома природной изотопной смеси элемента к $1/12$ массы атома углерода :

Единая углеродная атомная единица массы (а. е. м.) равна:

$$1 \text{ а. е. м.} = \frac{1}{12} m(^{12}\text{C}) = 1,66057 * 10^{-27} \text{ кг.}$$



Относительная атомная масса – одна из основных характеристик химического элемента.

Относительная молекулярная масса () M_r

равна сумме относительных атомных масс всех атомов, образующих молекулу вещества.

Кислород: O_2 , $M_r(O_2) = 16 \cdot 2 = 32$.

Сера: S_8 , $M_r(S_8) = 32 \cdot 8 = 256$.

Гелий: He, $M_r(He) = 4$.

Этиловый спирт: C_2H_5OH , $M_r(C_2H_5OH) = 12 \times 2 + 1 \cdot 5 + 16 + 1 = 46$.

Метан: CH_4 , $M_r(CH_4) = 12 + 1 \cdot 4 = 16$.

Углекислый газ: CO_2 , $M_r(CO_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44$.

Озон: O_3 , $M_r(O_3) = 16 \cdot 3 = 48$.

Угарный газ: CO, $M_r(CO) = 12 + 16 = 28$.



Количество вещества (n или ν) характеризуют числом атомов, молекул или других формульных единиц данного вещества.

В Международной системе СИ за единицу количества вещества принят моль.

Моль – это количество вещества, содержащее столько же формульных единиц, сколько атомов содержат 0,012 кг изотопа углерода ^{12}C .

$$\nu = \frac{N}{N_A}$$

$$\nu = \frac{m}{M}$$

N – число частиц вещества
 N_A – число Авогадро
 ν – количество вещества
 m – масса вещества
 M – молярная масса вещества

$$\nu = \frac{V}{V_m}$$

V_m – молярный объем. При н.у. $V_m = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$

Н.у.: $t = 0^\circ\text{C}$, $p = 1 \text{ атм.} = 101,3 \text{ кПа} = 760 \text{ мм рт. ст.}$

$$n_{\text{в-ва}} = \frac{V_{\text{в-ва}}}{V_m} \text{ – для газов при н.у.}$$



Молярная масса может быть выражена через число молекул (или атомов) в одном моле вещества () и массу N_A () одной молекулы (или атома):

Массу молекулы (атома) в килограммах можно рассчитать по уравнению

следовательно

$$m_0 = M_r * 1a.e.m. = M_r * 1,66 * 10^{-27} \text{ кг},$$

$$M * 10^{-3} \text{ (кг/моль)} = N_A M_r * 1,66 * 10^{-27} \text{ (кг/моль)}$$



Из этого выражения можно определить число молекул или атомов, содержащихся в одном месте любого вещества, которое называют постоянной Авогадро.

Постоянная Авогадро () – число атомов или молекул (или других формульных единиц), содержащихся в одном моле вещества; она всегда равна

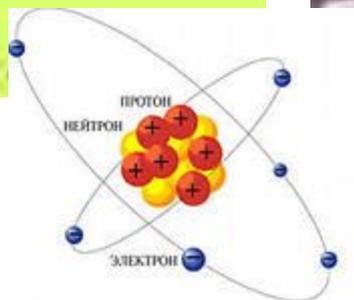
$$N_A = 6,022 * 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$



Основные законы химии

Молекула - мельчайшая
частица
вещества
(Греч. - маленькая масса)

Атом - составная
часть
молекулы
(Греч. - неделимый)



Закон сохранения массы.

Был открыт М. В. Ломоносовым (1748г.) и сформулирован А. Лавуазье (1789г.):

Масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции.

Этот закон является одним из основных стехиометрических законов химии.

***Стехиометрия** – раздел химии, в котором рассматриваются массовые и объемные соотношения между реагирующими веществами, вывод химических формул и составление уравнений химических реакций.*



II. Закон постоянства состава вещества.

Сформулирован Ж.-Л. Прустом в 1799 г.:

все индивидуальные вещества имеют постоянный качественный и количественный состав, независимо от способа их получения.

Однако уже в начале XIX в. К. Бертолле показал, что элементы могут соединяться друг с другом в разных соотношениях в зависимости от массы реагирующих веществ.



Современная формулировка закона постоянства состава вещества таков:

Состав соединений молекулярной структуры является постоянным независимо от способа их получения. Состав соединений немолекулярной структуры (с атомной, ионной или металлической кристаллической решеткой) не является постоянным и зависит от способа их получения.

*Вещества постоянного состава называют **дальтонидами** в честь английского физика и химика Дж. Дальтона, а вещества переменного состава – **бертоллидами** в честь французского химика К. Бертолле.*



III. Закон Авогадро.

Сформулирован А. Авогадро в результате проведения многочисленных экспериментов:

В равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул.

Из закона Авогадро вытекают 2 следствия:

1. Один моль любого газа при одинаковых условиях занимает один и тот же объем. Этот объем, называемый молярным (V_m), при нормальных условиях (давление $p_0 = 101325 \text{ Па}$ и абсолютной температуре $T_0 = 273,15 \text{ К}$) равен $22,4 \text{ л}$:

$$V_m = 22,4 \text{ л / моль}$$



Массы двух разных газов, занимающих одинаковый объем при одинаковых условиях, относятся между собой как их молярные массы.

Отношение масс двух газов, занимающих равный объем при одинаковых условиях, называют **относительной плотностью** одного газа по другому и обозначают буквой D .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ – плотность тела, кг/м³
 m – масса тела, кг
 V – объем тела, м³

$$D = \frac{Mr_1}{Mr_2}$$

$$D_{\text{возд,}} = \frac{M_X}{M_{\text{возд,}}}$$



*Уравнение состояния идеального газа
(уравнение Менделеева-Клапейрона)*

$$pV = \frac{m}{M} RT \quad \text{или} \quad pV = nRT,$$

где p – давление;

V – объем газа; m – масса газа;

M – молярная масса газа;

T – температура;

n – количество вещества газа, моль;

R – универсальная газовая постоянная, значение которой зависит от единиц, в которых измеряют давление и объем.



Задания для закрепления:

Тест по теме «Предмет химии. Вещества».

1) Что изучает наука химия?

1. Это наука о веществах
2. Это наука о превращении веществ
3. Это наука о свойствах веществ
4. Это наука о веществах, их свойствах и превращениях.

2) Что такое простое вещество?

1. Вещество, образованное химическими элементами
2. Вещество, образованное атомами химических элементов
3. Вещество, образованное атомами одного химического элемента
4. Вещество, образованное атомами разных химических элементов.

3) В каком ряду расположены только вещества

1. поваренная соль, сахар, свеча
2. вода, железо, сера
3. медь, гвоздь, кислород
4. кирпич, пищевая сода, керамический стакан.

4) Верны ли следующие суждения?

- А) Вещество-это то, из чего состоит физическое тело.
В) Химический элемент-это определенный вид атомов.

1. Верно только А
2. Верно только В
3. Верны оба суждения
4. Оба суждения неверны.

5) Тело

1. Графит
2. Полиэтилен
3. Свинец
4. Пробирка.



6) Вещество:

1. Медная проволока
2. Медная монета
3. Медная пластина
4. Медь

7) Простое вещество:

1. Водород
2. Углекислый газ
3. Сахар
4. Поваренная соль

8) Сложное вещество:

1. Фосфор
2. Крахмал
3. Сера
4. Медь.

9) Говорят о водороде, как о простом веществе:

1. Водород – самый легкий газ
2. Порядковый номер водорода в Периодической таблице-1
3. Водород входит в состав воды
4. Водород входит в состав кислоты

10) Говорят о меди как о химическом элементе

1. Медь не реагирует с соляной кислотой
2. Медь окисляется при нагревании
3. Медная проволока
4. Медь входит в состав медного купороса

11) Относительная молекулярная масса 98 г/моль соответствует веществу, формула которого:

1. HNO_3 ,
2. H_2SO_4 ,
3. H_2SiO_4 ,
4. H_2CO_3



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Учебник - М. Академия, 2016.*
- Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.*

