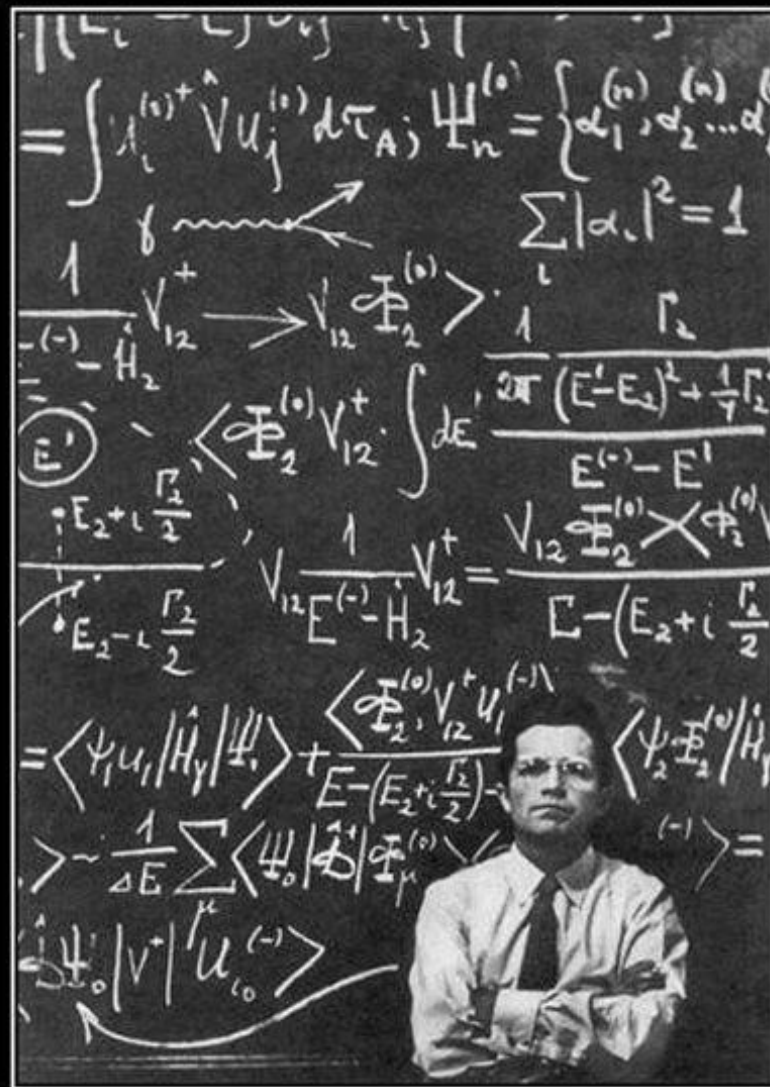


1. Основные понятия и законы химии



ВОТ, СЫНОК
ПОЭТОМУ СОЛНЦЕ И СВЕТИТСЯ.

Атом

- Демокрит: **атом** – наименьшая и неделимая частица материи (греч. ατομοζ – неделимый).
- **Атом** – это наименьшая частица химического элемента, способная к самостоятельному существованию и являющаяся носителем его свойств.
- **Атом** – электронейтральная микросистема, состоящая из положительно заряженного ядра и соответствующего числа электронов

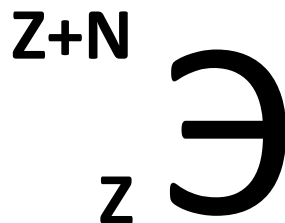
Составляющие атома

Элементарная частица	Обозначение	Масса		Электрический заряд	
		в единицах СИ (кг)	в а. е. м.	в Кл	в единицах заряда электрона
Электрон	e^-	$9,109 \cdot 10^{-31}$	$5,468 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-19}$	-1
Протон	p	$1,672 \cdot 10^{-27}$	1,007	$1,6 \cdot 10^{-19}$	1
Нейтрон	n	$1,675 \cdot 10^{-27}$	1,009	0	0

Протоны и нейтроны – **нуклоны**.

Виды атомов

- **Химический элемент** – вид атомов с одинаковым зарядом ядра.
- **Нуклид** – вид атомов с определенным числом протонов (Z) и нейтронов (N).
- **Изотопы** – нуклиды, имеющие одинаковое число протонов, но различающиеся числом нейтронов.

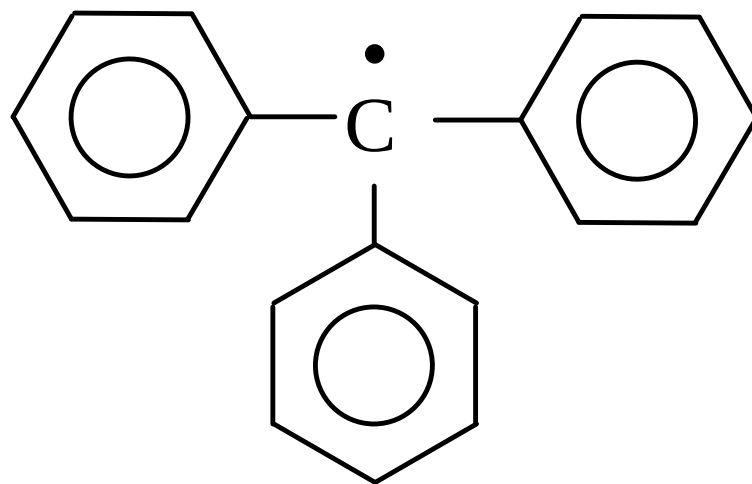
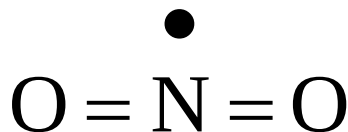
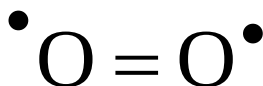
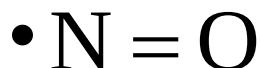


Молекула

- **Молекула** – это наименьшая частица вещества, определяющая его свойства и способная к самостоятельному существованию.
- **Молекула** состоит из атомов одного или различных химических элементов и существует как единая динамическая система атомных ядер и электронов.

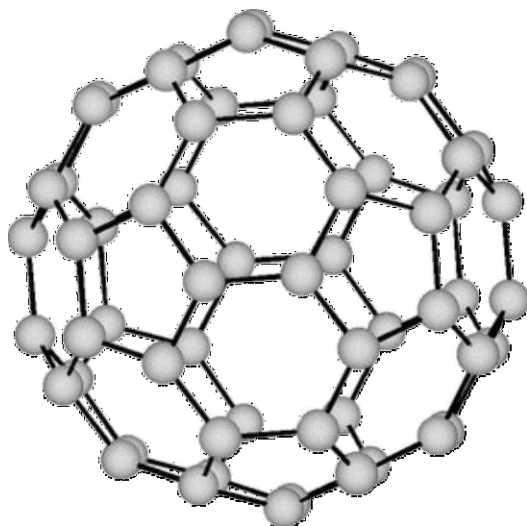
Радикал

- **Радикал** – частица (атом или группа атомов) с неспаренным электроном.
- Радикалы обладают высокой реакционной способностью.



Простое вещество

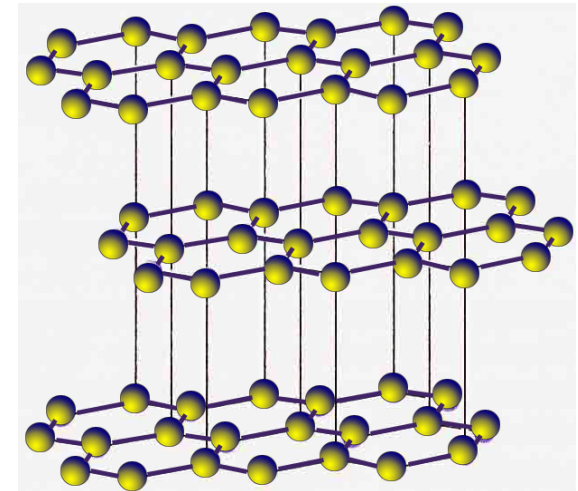
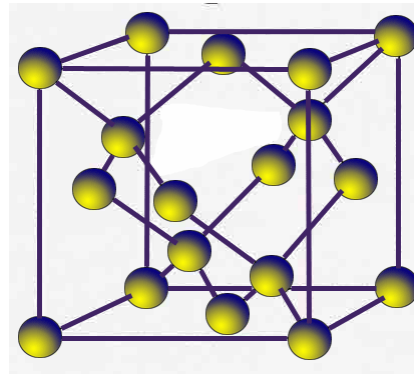
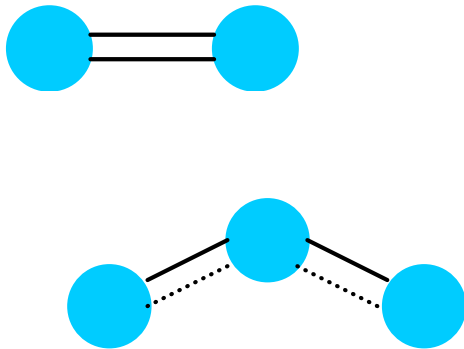
- **Простое вещество** – вещество, состоящее из атомов одного химического элемента.



гентриаконтацикло-[29.29.0.02,14. 03,12.04,59.05,10.
06,58.07,55.08,53. 09,21.011,20.013,18.
015,30.016,28.017,25. 019,24.022,52.023,50.
026,49.027,47.029,45. 032,44.033,60.034,57.
035,43.036,56.037,41. 038,54.039,51.040,48. 042,46]-
гексаконта-1,3,5(10),6,8,11, 13(18),14,16,19,
21,23,25,27,29(45), 30,32(44),33,35(43), 36,38(54),39(51),
40(48),41,46,49, 52,55,57,59-триаконтаен.

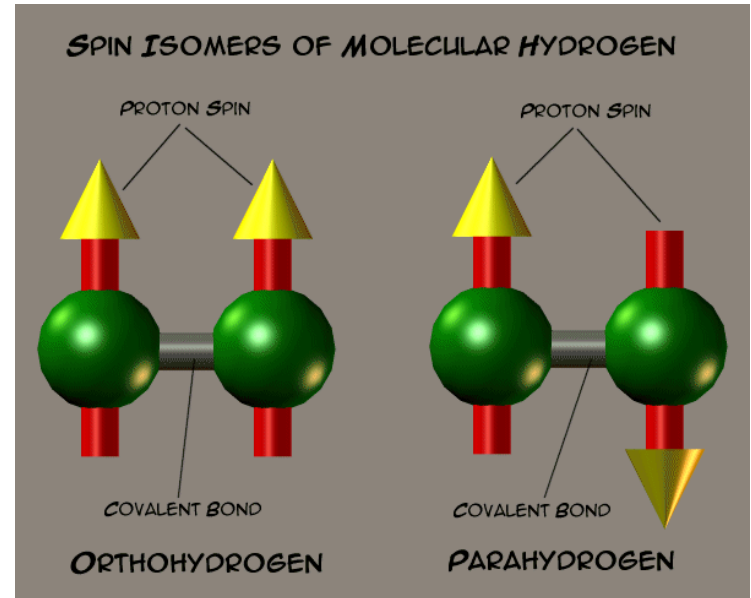
Аллотропия

- **Аллотропия** – способность химического элемента существовать в виде двух или нескольких простых веществ, отличающихся количеством атомов в молекуле или разной структурой кристаллических решеток.

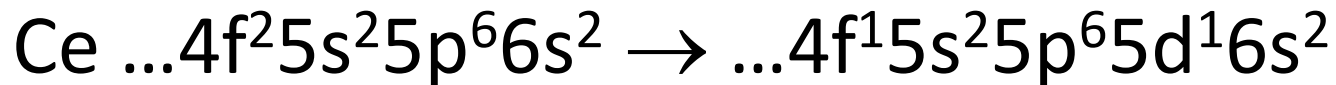


Аллотропия

- орто- и параводород



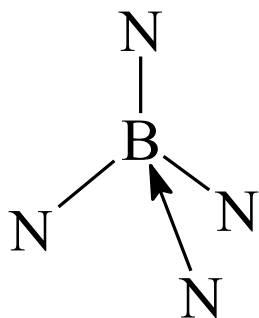
- разное электронное строение церия



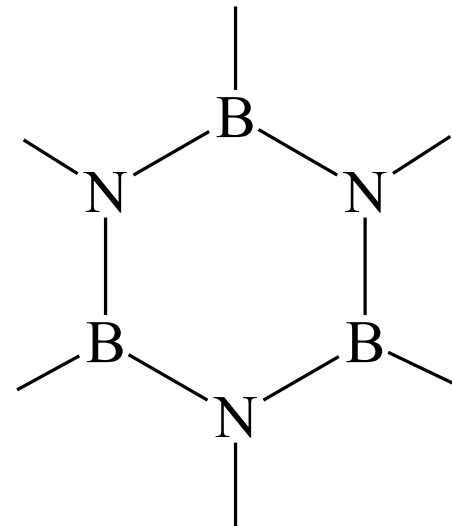
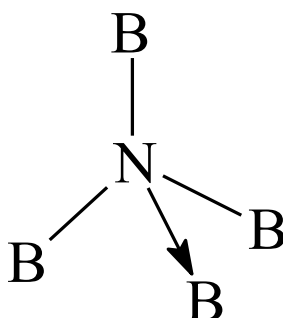
($7 \cdot 10^5$ Па)

Полиморфизм

- **Полиморфизм** – способность твердых веществ существовать в нескольких формах с различной кристаллической структурой и различными свойствами.



боразон



«белый графит»

Закон сохранения массы

- **Масса всех веществ, вступивших в реакцию, равна массе всех продуктов реакции.**

$$E = mc^2$$

- **Дефект массы** – модуль разницы между массой объекта и суммой масс частиц, его составляющих.

при образовании 1 ядра гелия – 0,7%

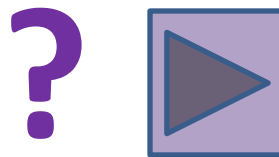
при взрыве 1 кг нитроглицерина – 10^{-8} %

Масса в химии

- **Атомная единица массы (а. е. м.)** – единица измерения масс атомов, молекул и элементарных частиц.

$$1 \text{ а.е.м.} = 1/12 \text{ массы } {}^{12}\text{C} = 1,6606 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

- **Относительная атомная масса** – масса атома, выраженная в а. е. м. НЕ ЦЕЛАЯ
- **Массовое число** – общее число нуклонов в ядре. ЦЕЛОЕ



Масса в химии

- **Относительная молекулярная масса M_r** – масса 1 молекулы, выраженная в а. е. м.
- **Молярная масса вещества M** – это масса 1 моля вещества в г.
- **Формульная единица** – химический состав наименьшего количества данного вещества.
- **Моль** – это такое количество вещества, в котором содержится столько же **структурных единиц**, сколько атомов в 0,012 кг изотопа углерода ^{12}C , а именно $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$

Закон постоянства состава

- Каждое химическое соединение имеет вполне определенный и постоянный состав.

дальтонида – да.

O_2 , CH_3COOH

бертоллиды – нет!

$V_{0,9-1,3}O$, Na_2S_{1-5}



Закон Авогадро

- В равных объемах различных идеальных газов при одинаковых условиях (T и p) содержится одинаковое число молекул.
- **Следствие:** При нормальных условиях молярный объем любого идеального газа равен 22,4 л/моль.

Нормальные условия (н.у.):

- $T = 273 \text{ К} = 0^\circ\text{С}$
- $p = 101,325 \text{ кПа} = 1 \text{ атм} = 760 \text{ мм рт. ст.}$

Доли

- Массовая $\omega_A = \frac{m_A}{m}, m = \sum m_i$
- Объемная $\varphi_A = \frac{V_A}{V_{\text{системы}}}, V_{\text{системы}} \neq \sum V_i$
- Мольная $\chi_A = \frac{\nu_A}{\sum_i \nu_i}$



вы приговариваетесь к 11
годам строгого режима

Почему отн. ат. масса не целая?

- Элемент в природе – смесь изотопов

Изотоп	Содержание в природной смеси, n_i , мольн. %	Относительная атомная масса изотопа $A_{r,i}$, а. е. м.	Массовое число изотопа, A
^{16}O	99,759	15,995	16
^{17}O	0,037	16,999	17
^{18}O	0,204	17,999	18

- Масса нуклонов и электронов в а. е. м. не целая
- Дефект массы при образовании атома из элементарных частиц

