

Валентность химических элементов

Цель урока:

- ▶ сформировать понятие «валентность», научить осмысленно записывать химические формулы, понимать причину различия состава веществ;
- ▶ уметь определять валентность по формуле вещества;
- ▶ уметь составлять формулы веществ по валентности элементов;
- ▶ уметь составлять структурные формулы веществ.

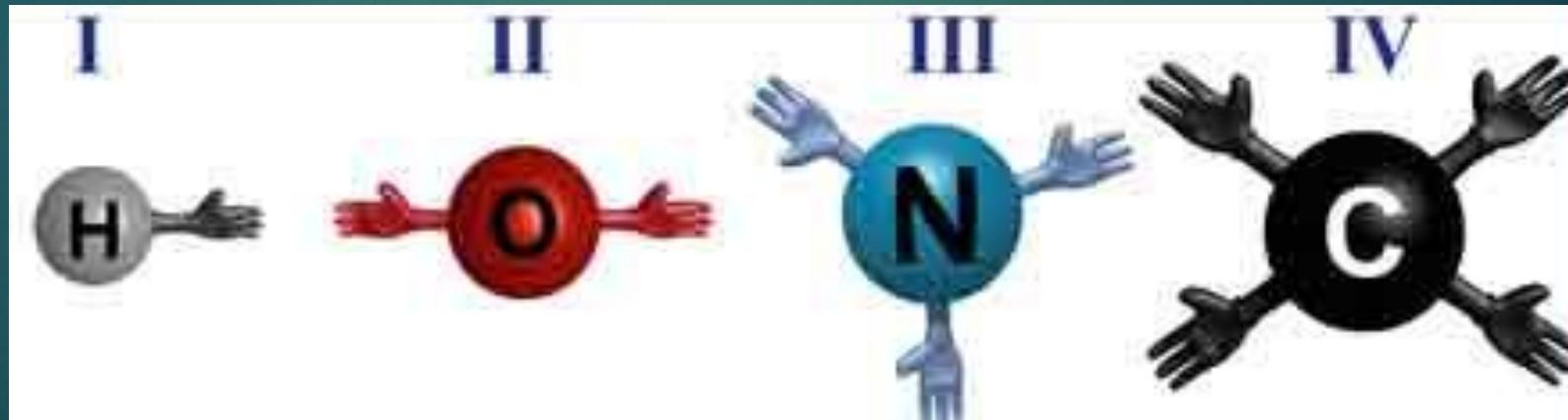
Сравните качественный и количественный состав в молекулах:



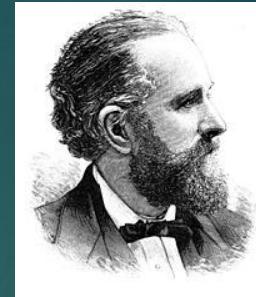
- **Что общего в составе молекул?**
- **Чем они отличаются друг от друга?**

Валентность

- свойство атомов одного элемента присоединять к себе определенное число атомов другого элемента



Эдуард Франкленд



- ▶ – В начале XIX века Дж. Дальтоном был сформулирован закон кратных отношений, из которого следовало, что каждый атом одного элемента может соединяться с одним, двумя, тремя и т.д. атомами другого элемента (как, например, в рассмотренных нами соединениях атомов с водородом).
- ▶ В середине XIX века, когда были определены точные относительные веса атомов (И.Я. Берцелиус и др.), стало ясно, что **наибольшее число атомов, с которыми может соединяться данный атом, не превышает определённой величины, зависящей от его природы**. Эта способность связывать или замещать определённое число других атомов и была названа Э.Франкленом в 1853 г. **“валентность”**.
- ▶ Поскольку в то время для водорода не были известны соединения, где он был бы связан более чем с одним атомом любого другого элемента, **атом водорода был выбран в качестве стандарта, обладающего валентностью, равной 1**.

Атом водорода был выбран в
качестве стандарта,
обладающего валентностью,
равной 1.

Валентность обозначается римскими цифрами.

II III IIII IVI



Переменная и постоянная валентность

**Есть элементы, которые
имеют постоянную
валентность:**

H, Li, Na, K, Rb, Cs, F, Ag I

O, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd II

B, Al III

Элементы с переменной валентностью

Cu, Hg	I, II
Fe, Co, Ni	II, III
Sn, Pb, C	II, IV
P, As	III, V
S	II, IV, VI
Cr	II, III, VI
Mn	II, IV, VI, VII
Cl, Br, I	I, III, V, VII

Валентность

Постоянная

I – H, F, Ag
II – O, Zn

У элементов I, II,
III группы,
главной
подгруппы ПС
валентность равна
номеру группы

Переменная

У элементов IV – VII групп,
побочных подгрупп I -III
групп

Для элементов главных подгрупп

Высшая
N группы

Низшая
8 - N группы

Cu – I, II
Fe – II, III
Hg – I, II

Алгоритм определения валентности элемента по формуле вещества:

- **1. над символами химических элементов с постоянной валентностью надписать валентность элемента**

? II



- **2. умножить валентность на число атомов этого элемента**

$$\text{II} \times 3 = 6$$

- **3. разделить полученное число на число атомов элемента с неизвестной валентностью; частное является значением валентности данного элемента**

$$6 : 2 = \text{III}$$

III II



*Задание 1: определите
валентность элементов по
формулам следующих веществ*

► 1-вариант



► 2-вариант



Определите валентность элементов в веществах

SiH_4 , CrO_3 , H_2S , CO_2 , CO , SO_3 , SO_2 , Fe_2O_3 ,

FeO , HCl , HBr , Cl_2O_5 , Cl_2O_7 , PH_3 , K_2O ,

Al_2O_3 , P_2O_5 , NO_2 , N_2O_5 , Cr_2O_3 , SiO_2 , B_2O_3 ,

SiH_4 , Mn_2O_7 , MnO , CuO , N_2O_3

«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»

ВЫИГРЫШНЫЙ ПУТЬ: ОДНОВАЛЕНТНЫЕ МЕТАЛЛЫ.

K_2O	Fe_2O_3	Al_2O_3
SO_3	Na_2O	CO_2
CO	SiO_2	Cu_2O

ВЫИГРЫШНЫЙ ПУТЬ: ТРЕХВАЛЕНТНЫЕ МЕТАЛЛЫ.

K_2O	Fe_2O_3	SnO_2
Li_2O	Al_2O_3	SO_3
Cl_2O_7	Cr_2O_3	ZnO

Определите валентность

элементов

- 1 вариант Hg_2O , NH_3 , B_2O_3 , HgO , MnO_2 , FeCl_3 ,
- 2 вариант Cu_2O , CH_4 , Ni_2O_3 , SO_3 , CuCl_2 , H_2O ,
- 3 вариант Cl_2O_7 , P_2O_5 , KCl , ZnCl_2 , CrCl_3 , NiO ,
- 4 вариант FeCl_3 , MgS , Al_2S_3 , ZnS , SO_2 , K_2O ,
- 5 вариант Fe_2S_3 , H_2S , PH_3 , CaO , Ag_2S , SnO_2

Алгоритм составления формулы вещества по валентности элементов

- 1. над символами элементов надписать валентности элементов

VI II

S O

- 2. найти НОК для чисел валентности: 6
- 3. разделить НОК на значение валентности этих элементов:

S (6 : VI=1); O (6 : II=3)

- 4. полученные числа это индексы этих элементов в формуле:

SO₃

Задание 2: составить формулы веществ по известным валентностям элементов

- | | | | |
|--------------|---------------|---------------|--------------|
| | II I | III I | III II |
| ► 1-вариант: | CaCl | PCl | NO |
| | | | |
| | III II | II I | III I |
| ► 2-вариант: | CrO | BaCl | AlH |

СОСТАВЬТЕ ФОРМУЛЫ БИНАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ИЗВЕСТНЫМ ВАЛЕНТНОСТЯМ :

<u>ВАРИАНТ 1:</u> K	O	N	H	Zn	Cl	Al	S	SO
<u>ВАРИАНТ 2:</u> Cr	Cl	SO	N	P	H	NO		
<u>ВАРИАНТ 3:</u> C	Br	Fe	O	Na	S	Ca	N	PCl
<u>ВАРИАНТ 4:</u> PO		Pb	Cl	Ba	S	Si	H	NO

Составьте формулы веществ согласно валентности, между атомами:

1. меди (II) и кислорода,
2. цинка и хлора,
3. калия и йода,
4. магния и серы.
5. бора и кислорода;
6. алюминия и хлора;
7. лития и серы
8. мышьяка и кислорода

Структурная формула -

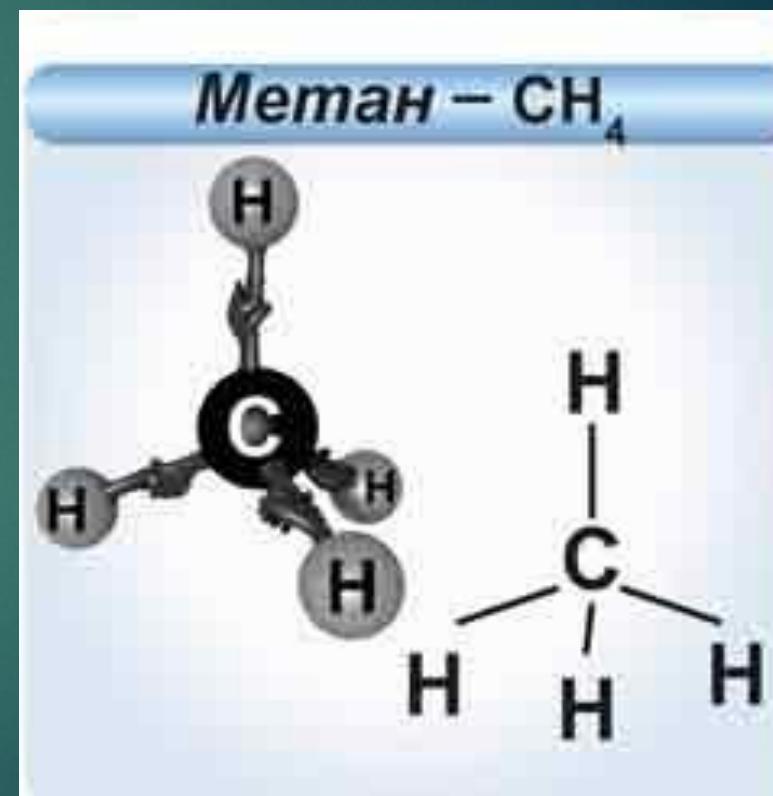
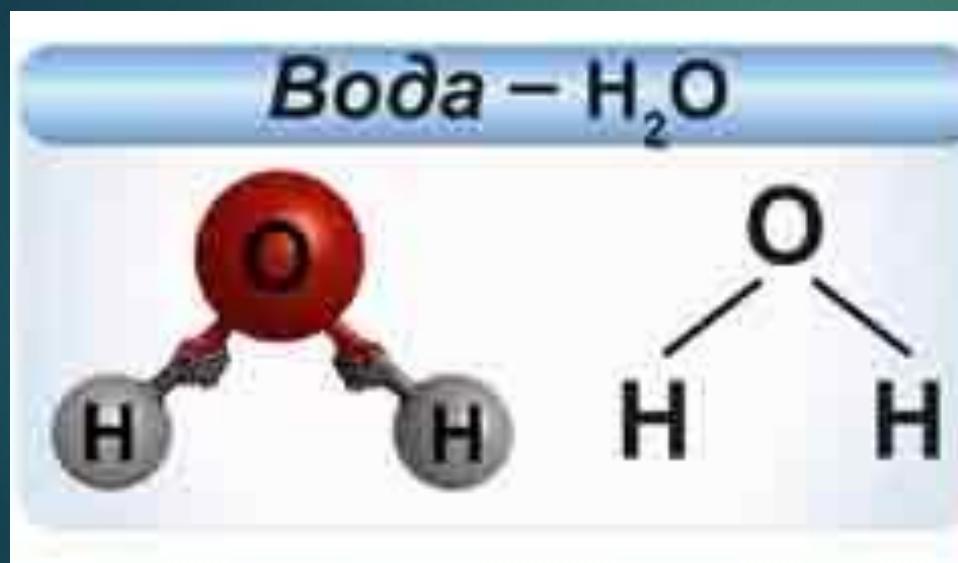
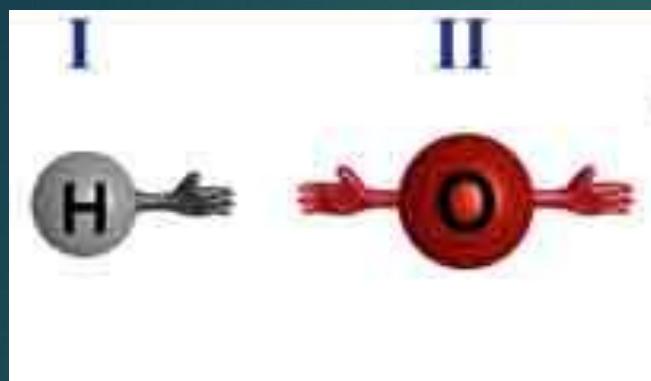
- ▶ *это графическое изображение химического строения молекулы вещества, в котором показывается порядок связи атомов, их геометрическое расположение. Кроме того, она наглядно показывает валентность атомов входящих в ее состав.*

Алгоритм составления структурной формулы вещества по молекулярной формуле вещества

IV ||



**ЧИСЛО ЛИНИЙ - ОЗНАЧАЕТ ВАЛЕНТНОСТЬ ДАННОГО
ЭЛЕМЕНТА**



Задание 3: составить структурную формулу следующих веществ

- 1 вариант:



- 2 вариант:



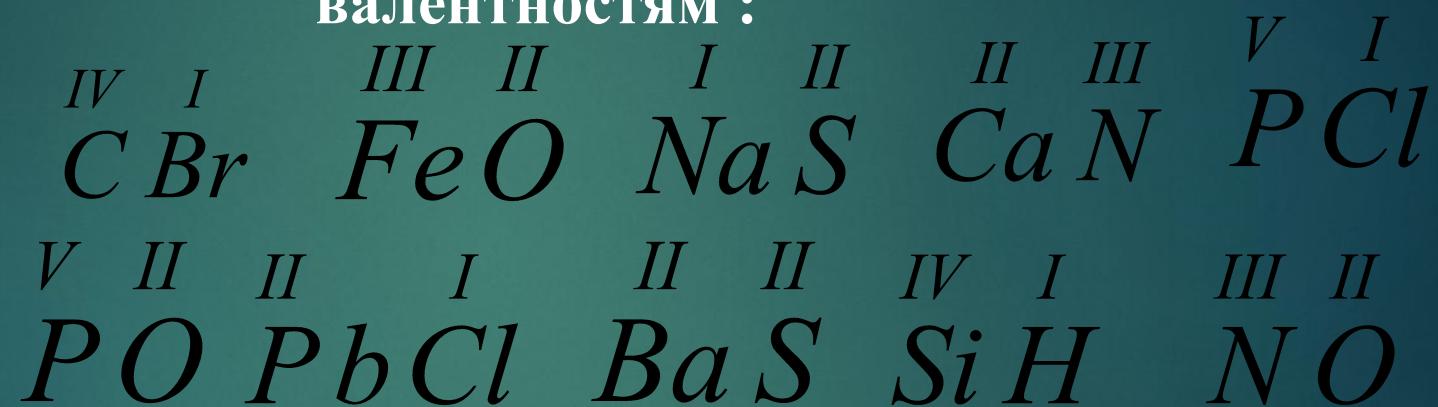
Определите валентность элементов

1 вариант FeCl_3 , MgS , Al_2S_3 , ZnS , SO_2

2 вариант Fe_2S_3 , H_2S , PH_3 , CaO , Ag_2S

Составьте формулы бинарных соединений по известным

валентностям :



Составьте формулы веществ согласно валентности,
между атомами:

- а) калия и кислорода б) алюминия и хлора (1)
- в) бора и кислорода
- г) азота (3) и водорода