

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.*

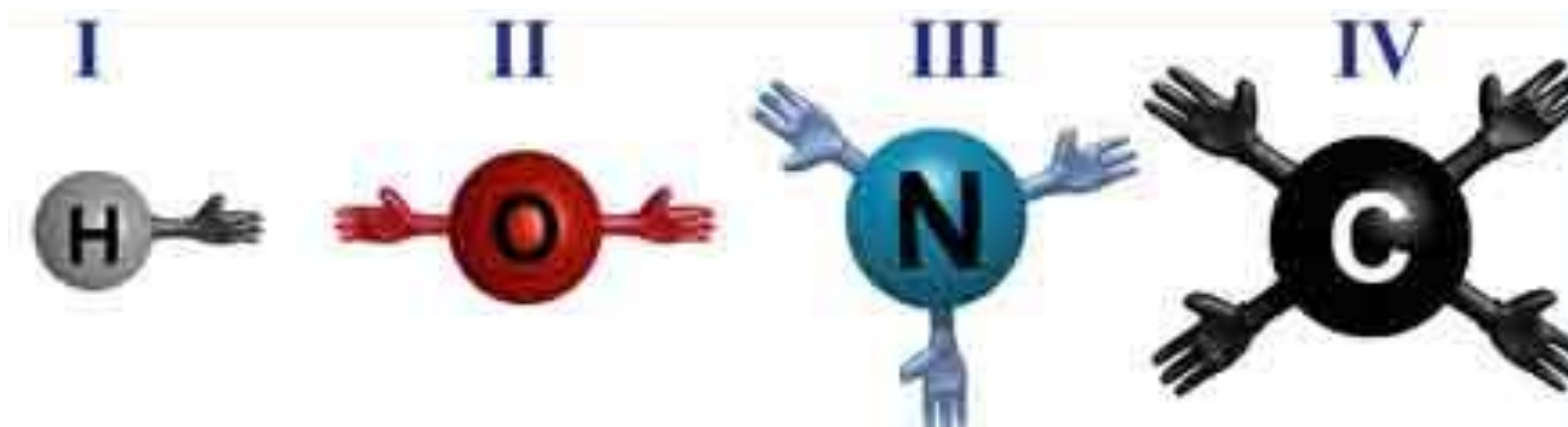
количественный состав в молекулах:



- 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.Франклендом 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.



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: ТРИВАЛЕНТНЫЕ 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***

1-вариант:

Ca	Cl	P	Cl	N	O
II	I	III	I	III	II

2-вариант:

Cr	O	Ba	Cl	Al	H
III	II	II	I	III	I

СОСТАВЬТЕ ФОРМУЛЫ БИНАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ИЗВЕСТНЫМ ВАЛЕНТНОСТЯМ :

<u>ВАРИАНТ 1:</u>	$\overset{I}{K} \overset{II}{O}$	$\overset{III}{N} \overset{I}{H}$	$\overset{II}{Zn} \overset{I}{Cl}$	$\overset{III}{Al} \overset{II}{S}$	$\overset{VI}{S} \overset{II}{O}$
<u>ВАРИАНТ 2:</u>	$\overset{III}{Cr} \overset{I}{Cl}$	$\overset{VI}{S} \overset{II}{O}$	$\overset{II}{Ca} \overset{III}{N}$	$\overset{III}{P} \overset{I}{H}$	$\overset{V}{N} \overset{II}{O}$
<u>ВАРИАНТ 3:</u>	$\overset{IV}{C} \overset{I}{Br}$	$\overset{III}{Fe} \overset{II}{O}$	$\overset{I}{Na} \overset{II}{S}$	$\overset{II}{Ca} \overset{III}{N}$	$\overset{V}{P} \overset{I}{Cl}$
<u>ВАРИАНТ 4:</u>	$\overset{V}{P} \overset{II}{O}$	$\overset{II}{Pb} \overset{I}{Cl}$	$\overset{II}{Ba} \overset{II}{S}$	$\overset{IV}{Si} \overset{I}{H}$	$\overset{III}{N} \overset{II}{O}$

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.

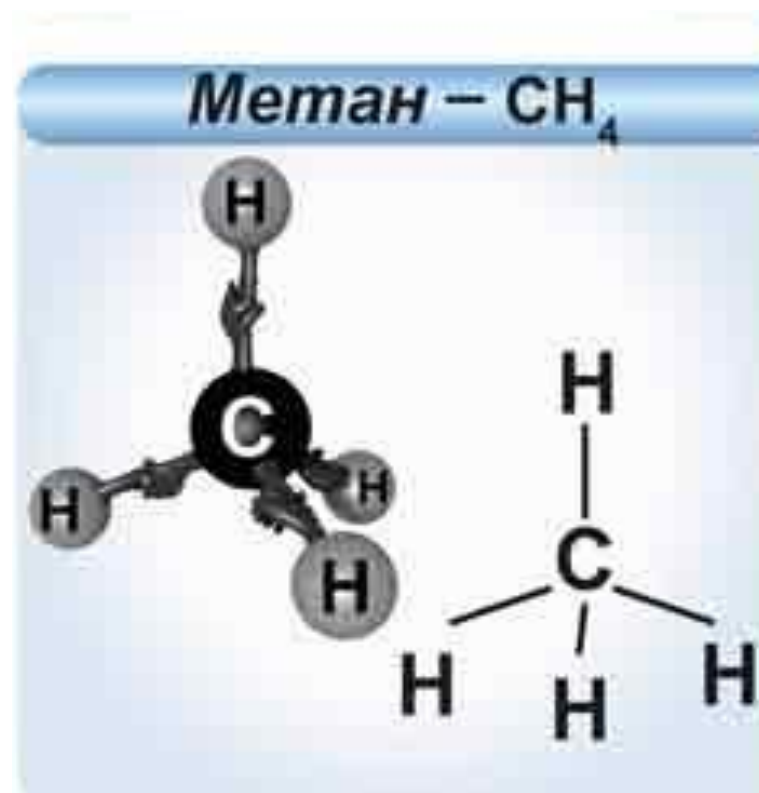
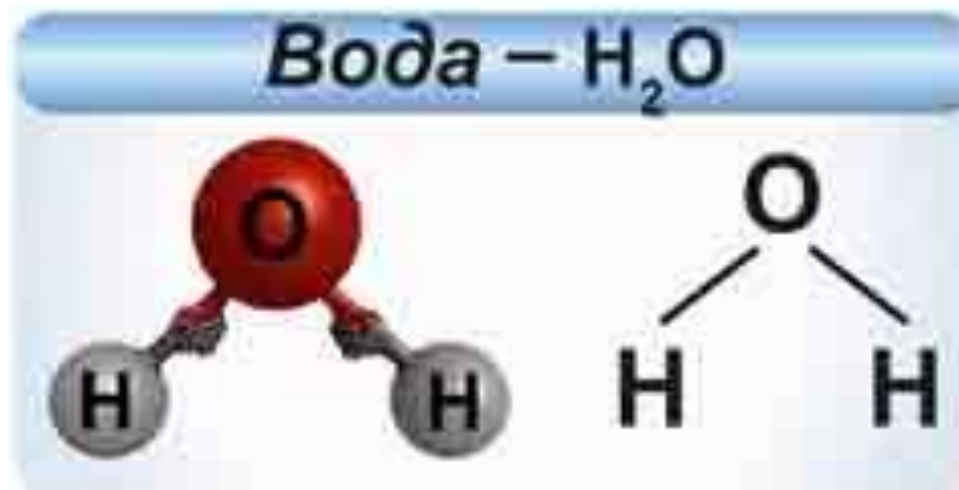
Алгоритм составления структурной формулы вещества по молекулярной формуле вещества

IV II

CO₂

O=C=O

число линий - означает валентность данного элемента



Задание 3: составить структурную формулу следующих веществ

1 вариант:



2 вариант:

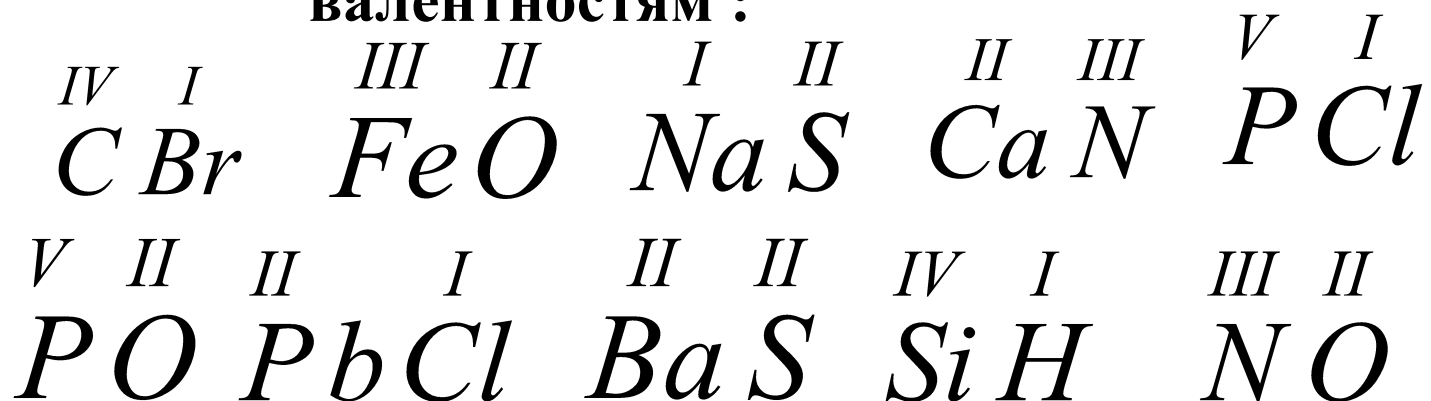


Определите валентность элементов

1 вариант $\text{FeCl}_3, \text{MgS}, \text{Al}_2\text{S}_3, \text{ZnS}, \text{SO}_2$

2 вариант $\text{Fe}_2\text{S}_3, \text{H}_2\text{S}, \text{PH}_3, \text{CaO}, \text{Ag}_2\text{S}$

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