

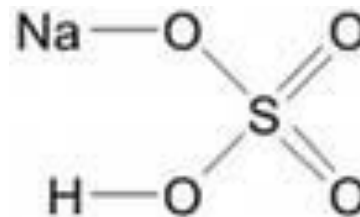
Валентность
8 класс

Валентность – это способность атомов присоединять к себе определенное число других атомов.

Валентность – определяется номером группы (число химических связей в *структурной* формуле вещества).

Валентность элементов необходимо знать, чтобы составлять химические формулы соединений (валентность обозначается *римскими цифрами* I, II, III – VIII).

Структурная формула вещества отображает порядок соединения атомов между собой, согласно их валентностям, т.е. химическое строение



Na – одновалентен (одна связь)

H – одновалентен (одна связь)

O – двухвалентен (две связи у каждого атома)

S – шестивалентна (образует шесть связей с соседними атомами)

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

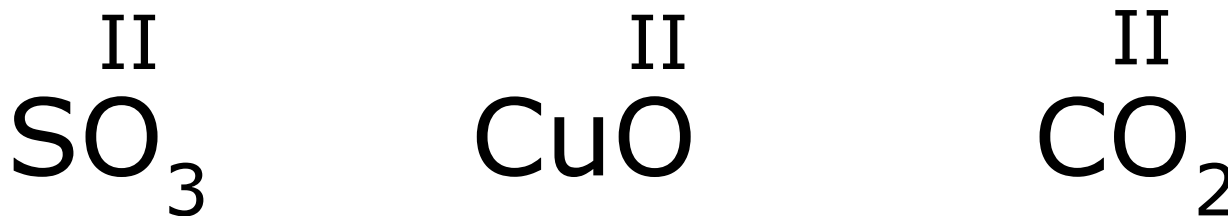
| ПЕРИОДЫ | Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | A I | II B | III B | IV B | V B | VI B | VII B | A VIII | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | (H) | | | | | | | 1 H Hydrogenium Водород 1.00794 | 2 He Helium Гелий 4.002602 | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Символ элемента Порядковый номер Название элемента Распределение электронов на энергетических уровнях </div> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 Li Lithium Литий 6.941 | 4 Be Beryllium Бериллий 9.0122 | 5 B Borum Бор 10.811 | 6 C Carboneum Углерод 12.011 | 7 N Nitrogenium Азот 14.007 | 8 O Oxigenium Кислород 15.999 | 9 F Fluorium Фтор 18.998 | 10 Ne Neon Неон 20.179 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 11 Na Natrium Натрий 22.99 | 12 Mg Magnesium Магний 24.305 | 13 Al Aluminium Алюминий 26.9815 | 14 Si Silicium Кремний 28.086 | 15 P Phosphorus Фосфор 30.974 | 16 S Sulfur Сера 32.066 | 17 Cl Chlorium Хлор 35.453 | 18 Ar Argon Аргон 39.948 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 19 K Kalium Калий 39.098 | 20 Ca Calcium Кальций 40.08 | 21 Sc Scandium Скандий 44.956 | 22 Ti Titanium Титан 47.90 | 23 V Vanadium Ванадий 50.941 | 24 Cr Chromium Хром 51.996 | 25 Mn Manganum Марганец 54.938 | 26 Fe Ferrum Железо 55.847 | 27 Co Cobaltum Кобальт 58.933 | 28 Ni Nicrolum Никель 58.70 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 29 Cu Cuprum Медь 63.546 | 30 Zn Zincum Цинк 65.39 | 31 Ga Gallium Галлий 69.72 | 32 Ge Germanium Германий 72.59 | 33 As Arsenicum Мышьяк 74.992 | 34 Se Selenium Селен 78.96 | 35 Br Bromum Бром 79.904 | 36 Kr Krypton Криптон 83.80 | 37 Rb Rubidium Рубидий 85.468 | 38 Sr Strontium Стронций 87.62 | 39 Y Yttrium Иттрий 88.906 | 40 Zr Zirconium Цирконий 91.22 | 41 Nb Niobium Ниобий 92.906 | 42 Mo Molybdaenum Молибден 95.94 | 43 Tc Technetium Технеций 97.91 | 44 Ru Ruthenium Рутений 101.07 | 45 Rh Rhodium Родий 102.906 | 46 Pd Palladium Палладий 106.4 | | | | | | | |
| 6 | 47 Ag Argentum Серебро 107.868 | 48 Cd Cadmium Кадмий 112.41 | 49 In Indium Индий 114.82 | 50 Sn Stannum Олово 118.71 | 51 Sb Stibium Сурьма 121.75 | 52 Te Tellurium Теллур 127.60 | 53 I Iodum Иод 126.9045 | 54 Xe Xenon Ксенон 131.29 | 55 Cs Cesium Цезий 132.905 | 56 Ba Barium Барий 137.33 | 57 La* Lanthanum Лантан 138.9055 | 58 Ce Cerium Церий 140.12 | 59 Pr Praseodymium Празеодим 140.908 | 60 Nd Neodymium Неодим 144.24 | 61 Pm Promethium Прометий 144.91 | 62 Sm Samarium Самарий 150.36 | 63 Eu Europium Европий 151.96 | 64 Gd Gadolinium Гадолиний 157.25 | 65 Tb Terbium Тербий 158.925 | 66 Dy Dysprosium Диспрозий 162.50 | 67 Ho Holmium Гольмий 164.930 | 68 Er Erbium Эрбий 167.26 | 69 Tm Thulium Тулий 168.934 | 70 Yb Ytterbium Иттербий 173.04 | 71 Lu Lutetium Лютеций 174.967 |
| 7 | 79 Au Aurum Золото 196.967 | 80 Hg Hydrargyrum Ртуть 200.59 | 81 Tl Thallium Таллий 204.38 | 82 Pb Plumbum Свинец 207.19 | 83 Bi Bismuthum Висмут 208.980 | 84 Po Polonium Полоний 209.98 | 85 At Astatium Астат 209.99 | 86 Rn Radon Радон [222] | 87 Fr Francium Франций [223] | 88 Ra Radium Радий [226] | 89 Ac** Actinium Актиний [227] | 90 Th Thorium Торий 232.038 | 91 Pa Protactinium Протактиний 231.04 | 92 U Uranium Уран 238.03 | 93 Np Neptunium Нептуний 237.05 | 94 Pu Plutonium Плутоний 244.06 | 95 Am Americium Америций 243.06 | 96 Cm Curium Кюрий 247.07 | 97 Bk Berkelium Беркелий 247.07 | 98 Cf Californium Калифорний 251.08 | 99 Es Einsteinium Эйнштейний 252.08 | 100 Fm Fermium Фермий 257.10 | 101 Md Meitnerium Мейтнерий 258.10 | 102 No Nobelium Нобелий 259.10 | 103 Lr Lawrencium Лоренций 260.10 |
| формулы высших оксидов | | R ₂ O | RO | R ₂ O ₃ | RO ₂ | RH ₄ | RH ₃ | RH ₂ | RH | R ₂ O ₇ | RO ₄ | | | | | | | | | | | | | | |
| формулы летучих соединений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЛАНТАНОИДЫ* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АКТИНОИДЫ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Валентность химических элементов.

1. Валентность водорода равна единице



2. Валентность кислорода равна двум



Валентность некоторых химических элементов в химических соединениях

С постоянной валентностью

| Валентность | Химические элементы | Примеры формул соединений |
|-------------|------------------------|-------------------------------------|
| I | H, Na, K, Li | H ₂ O, Na ₂ O |
| II | O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn, | MgO, CaO |
| III | Al, B | Al ₂ O ₃ |

Валентность некоторых химических элементов в химических соединениях

С переменной валентностью

| Валентность | Химические элементы | Примеры формул соединений |
|--------------|---------------------|------------------------------------------------------------|
| I и II | Cu | Cu_2O , CuO |
| II и III | Fe, Co, Ni | FeO , Fe_2O_3 |
| II и IV | Sn, Pb | SnO , SnO_2 |
| III и V | P | PH_3 , P_2O_5 |
| II, III и VI | Cr | CrO , Cr_2O_3 , CrO_3 |
| II, IV и VI | S | H_2S , SO_2 , SO_3 |

Правила определения валентности (V) элементов в соединениях

1. Валентность водорода **I**

2. Кислород в своих соединениях проявляет валентность **II**.

3. **Определение валентности металлов** (*характерны валентности – постоянная и переменная*). Металл в формуле всегда занимает первую позицию.

| | |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Металлы главных (А) подгрупп I(A), II(A), III(A)</i> | Характерна высшая <i>постоянная</i> валентность. V = N_{группы} |
| <i>Металлы побочных (Б) подгрупп I(Б)-VIII(Б)</i> | Характерна <i>переменная</i> валентность. V – указывается в названии вещества. <i>Например, оксид марганца (VII), хлорид хрома (II).</i> |

4. **Определение валентности неметаллов** (*характерны валентности – высшая, низшая, переменная*)

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высшая валентность V = N_{группы} | <i>Неметалл ставится в этом случае на первое место в формуле (исключения, N, O, F - для этих элементов возможная максимальная валентность N(IV), O(III), F(I), т.е. для них не характерна валентность равная номеру группы).</i> |
| Низшая валентность V = 8 - N_{группы} | <i>Неметалл ставится в этом случае на второе место в формуле</i> |
| <i>Переменная валентность.</i> V – указывается в названии вещества: <i>оксид серы (IV), сульфид фосфора (III).</i> | <i>Неметалл ставится в этом случае на первое место в формуле</i> |

Запомните!

Низшую валентность проявляет тот элемент - неметалл, который находится в таблице Менделеева правее и выше, а высшую валентность – элемент, расположенный левее и ниже.

Если данное правило не работает. То следует воспользоваться информацией о бинарных формулах веществ (оксидах, хлоридах, сульфидах и др.).

Алгоритм составления формулы соединения по валентности

| <i>Последовательность действий</i> | <i>Составление формулы оксида фосфора</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Написать символы элементов | P O |
| 2. Определить валентности элементов | V II P O |
| 3. Найти наименьшее общее кратное численных значений валентностей | $5 \cdot 2 = 10$ |
| 4. Найти соотношения между атомами элементов путем деления найденного наименьшего кратного на соответствующие валентности элементов | $10 : 5 = 2$ $10 : 2 = 5$ P : O = 2 : 5 |
| 5. Записать индексы при символах элементов | P ₂ O ₅ |
| 6. Формула соединения (оксида) | P ₂ O ₅ |

Определение валентности элементов по формулам их соединений.

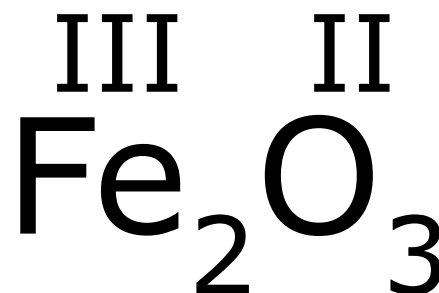
4



$$2 \times \text{II} = 4$$

$$4 : 1 = \text{IV}$$

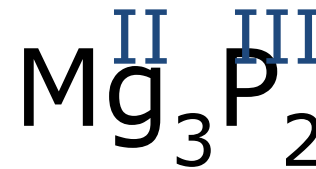
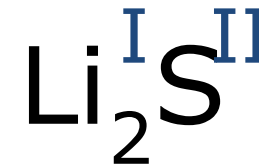
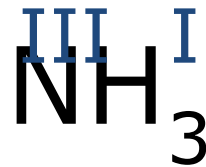
6



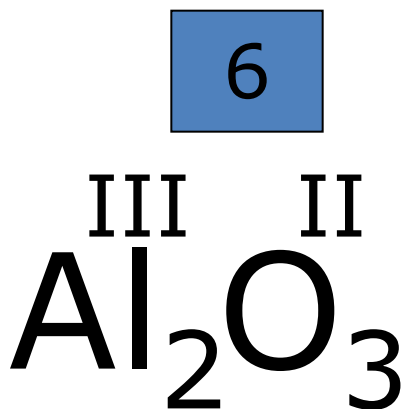
$$3 \times \text{II} = 6$$

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

Определите валентности
химических элементов в
следующих соединениях:

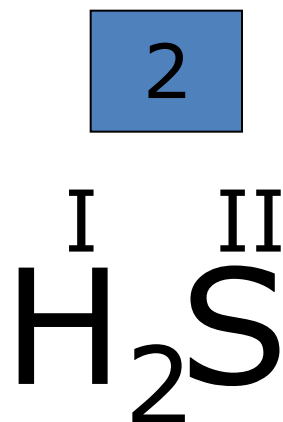


Составление химических формул по валентности:



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

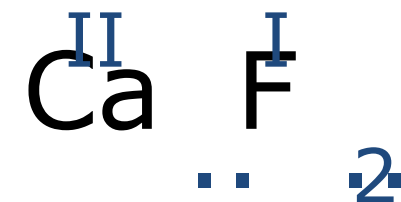
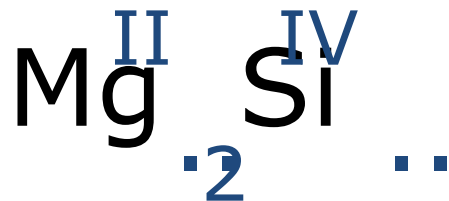
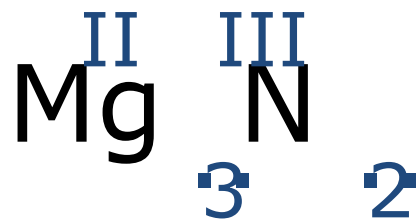
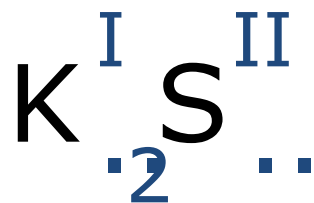
$$\boxed{6} : \text{II} = 3$$



$$\boxed{2} : \text{I} = 2$$

$$\boxed{2} : \text{II} = 1$$

Расставьте индексы в формулах
следующих соединений:



Составьте химические формулы соединений с кислородом следующих химических элементов:

- а) цинка - ZnO
б) меди(I) - Cu_2O
в) фосфора(V) - P_2O_5
г) натрия - Na_2O

Составьте химические формулы соединений с водородом следующих химических элементов:

- а) азота(III) - NH_3
б) хлора(I) - HCl
в) углерода(IV) - CH_4
г) фосфора(III) - PH_3