



ВАЛЕНТНОСТЬ И СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ



Валентность (от лат. «*valentia*» - сила) - способность атома присоединять или замещать определённое число других атомов или атомных групп с образованием химической связи. Обозначается римскими цифрами



- У металлов главных групп Периодической системы валентность равна номеру группы.
 - У неметаллов высшая валентность элемента равна номеру его группы в Периодической системе Д.И. Менделеева. Низшая валентность находится как разница между числом 8 и номером группы, в которой расположен данный элемент
- 

!Валентность водорода всегда принимают за 1.

!Кислород всегда проявляет в своих соединениях валентность 2.

!Валентность алюминия и бора всегда равна 3



Таблица валентности

Элементы с постоянной валентностью		Элементы с переменной валентностью	
Элемент	Валентность	Элемент	Валентность
H, Li, Na, K, F	I	S	II, IV, VI
O, Mg, Ca, Ba, Zn	II	N	I, II, III, IV
Al, B	III	P	III, V
		Fe	II, III
		Cu	I, II
		C, Si	II, IV
		Cl, Br, I	I, III, V, VII

Составление химических формул по валентности



1. Проставляем валентность элементов
2. Определяем наименьшее общее кратное (НОК) чисел, выражающих валентность обоих элементов
3. Делением НОК на валентность соответствующего элемента находим индексы

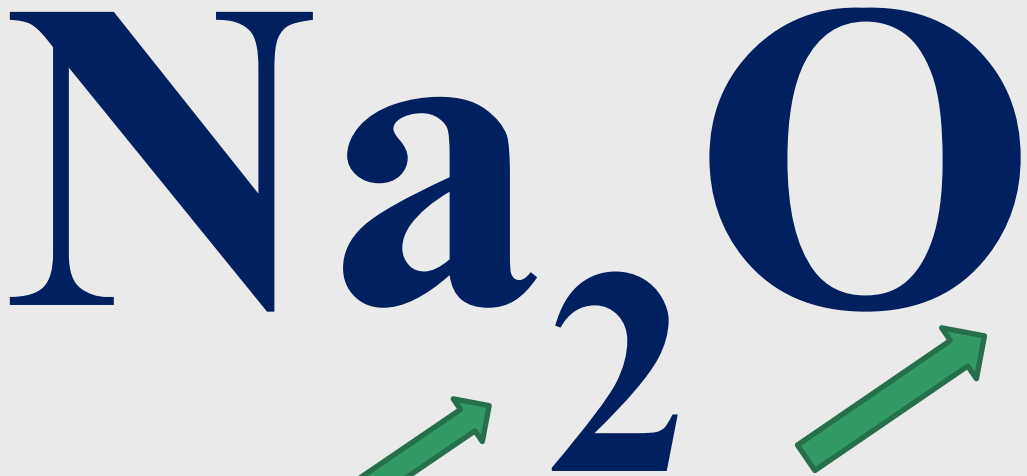
2



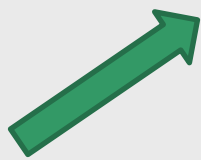
НОК

I

II

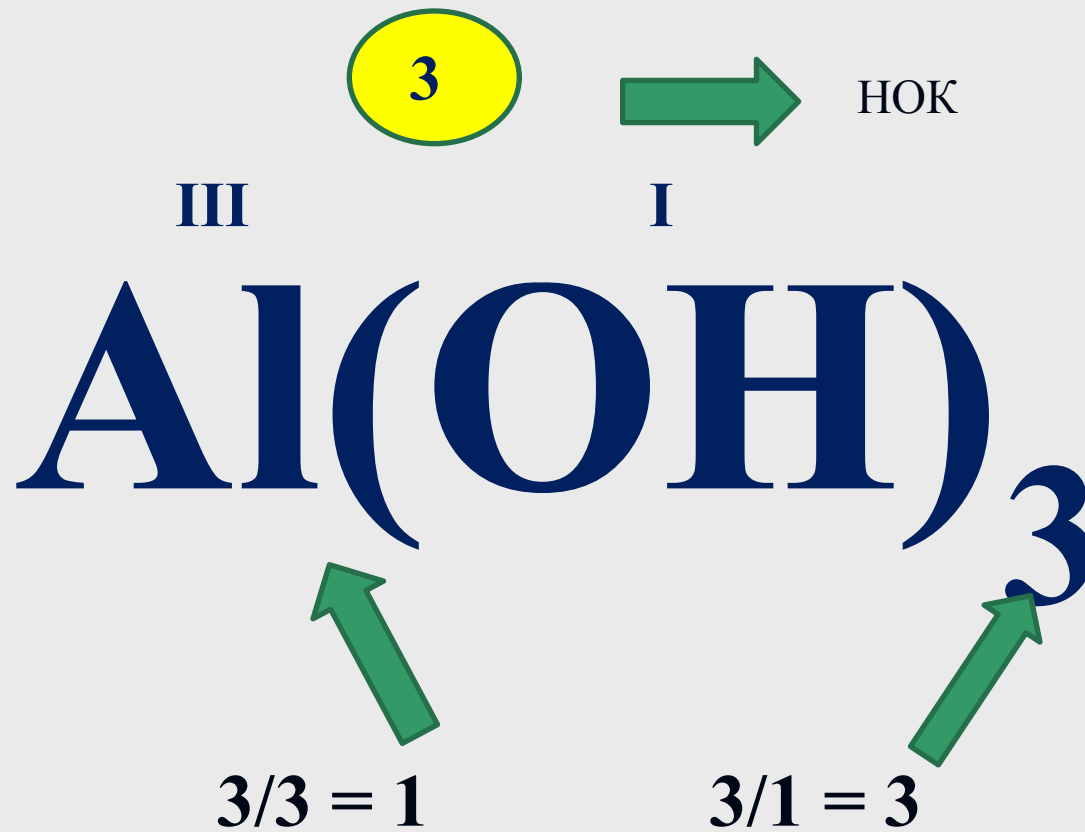


$2/1 = 2$



$2/2 = 1$ (не пишется)






* Определение валентности атомов элементов в соединениях

Последовательность действий	Составление формулы	
Обозначьте известную валентность элемента	$\begin{array}{c} I \\ H_2S \end{array}$	$\begin{array}{c} II \\ Al_2O_3 \end{array}$
умножить валентность элемента на количество его атомов	$1 \cdot 2 = 2$	$2 \cdot 3 = 6$
Поделите полученное число на количество атомов другого элемента	$2 : 1 = 2$	$6 : 2 = 3$
Полученный ответ и является искомой валентностью	$\begin{array}{c} I \quad II \\ H_2S \end{array}$	$\begin{array}{c} III \quad II \\ Al_2O_3 \end{array}$

Степень окисления (с.о.) - условный заряд атома данного элемента в соединении, вычисленный, исходя из предположения, что все атомы в молекуле ионизированы, т.е. имеют заряд. Обозначается арабскими цифрами со знаком + или -




- У металлов главных подгрупп Периодической системы степень окисления в соединениях равна номеру группы: $\text{Na}^{+1}\text{Cl}^{-1}$, $\text{Li}^{+1}_2\text{O}^{-2}$, $\text{Mg}^{+2}\text{F}^{-1}_2$, $\text{Ba}^{+2}\text{O}^{-2}$.
- Степень окисления алюминия равна +3: $\text{Al}^{+3}_2\text{S}^{-2}_3$.
- У фтора степень окисления равна -1: $\text{H}^{+1}\text{F}^{-1}$, $\text{K}^{+1}\text{F}^{-1}$.
- Кислород почти всегда имеет степень окисления -2: $\text{Na}^{+1}_2\text{O}^{-2}$, $\text{C}^{+4}\text{O}_2^{-2}$. Исключения - фторид кислорода и пероксиды: $\text{O}^{+2}\text{F}^{-1}_2$, $\text{H}^{+1}_2\text{O}^{-1}_2$.
- В большинстве соединений степень окисления водорода +1, но в соединениях с металлами она равна -1: $\text{H}^{+1}\text{Br}^{-1}$, $\text{N}^{-3}\text{H}^{+1}_3$, $\text{Na}^{+1}\text{H}^{-1}$, $\text{Ca}^{+2}\text{H}^{-1}_2$.
- У атомов остальных неметаллов максимальное значение степени окисления тоже равно номеру группы в Периодической системе. Минимальное значение степени окисления можно определить, если от номера группы отнять 8

!Степень окисления простого вещества равна нулю.

!Сумма всех степеней окисления в сложном веществе равна нулю.

!В сложных веществах степень окисления атомов металла всегда положительная. Атомы неметаллов имеют как положительные, так и отрицательные степени окисления



Алгоритм определения степени окисления элементов в сложных соединениях

- Определение СО элементов в дихлорате калия – $K_2Cr_2O_7$

1. Определить элемент с постоянной СО. Это калий и кислород: $K_2Cr_2O_7$

2. Согласно правилу: в сложном соединении алгебраическая сумма СО элементов (с учетом индексов) равна нулю, приняв СО хрома за x , составляем уравнение:

$$+1 \cdot 2 + x \cdot 2 + (-2) \cdot 7 = 0$$

$$2 + 2x - 14 = 0$$

$$2x = 14 - 2 \quad x = 6 \quad \text{Следовательно СО хрома } K_2Cr_2O_7$$



Понятие валентности можно считать родственным такой характеристике, как степень окисления. Тем не менее, обе эти характеристики не тождественны друг другу.

Валентность \neq С.О.



Говоря о степени окисления, подразумевают, что атом в веществе ионной (что важно) природы имеет некий условный заряд. И если валентность - это нейтральная характеристика, то степень окисления может быть отрицательной, положительной или равной нулю



Для атома одного и того же элемента, в зависимости от элементов, с которыми он образует химическое соединение, валентность и степень окисления могут совпадать (H_2O , CO и др.) и различаться (H_2O_2 , HNO_3)

