

Химия

Степень окисления

Оглавление

Глава1 – понятие о степени окисления.

Глава2 – определение степени окисления.

Глава3 – степень окисления в ионе.

Глава4 - составление формул по
степеням окисления.

Глава5 – правило креста.

Глава6 – тренировочные задания.

Глава7 – правильные ответы.

Глава8 – проверочная работа, ответы.

Глава9 – степень окисления углерода.

Степень окисления

Степень окисления – это условный заряд атома химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (и ионные, и ковалентные полярные) состоят ТОЛЬКО ИЗ ИОНОВ .

Определение степени окисления

1) Степень окисления простых веществ равна нулю

Например: S^0 , H^0_2 , Cl^0_2 , O^0_2 , Na^0 .

2) Максимальная (высшая) степень окисления равна **+ номер группы** (элемент на первом месте)

Например: $P^{+5}_2O_5$, $S^{+6}F_6$.

Если степень окисления переменная – будет указано в скобках.

3) Минимальная степень окисления равна **-(8 – номер группы)** (элемент на втором месте)

Например: SCl_2^{-1} , Li_3P^{-3} .

4) Постоянные степени окисления:

a) H^{+1} (кроме гидридов активных металлов, например: $Na^{+1}H^{-1}$)

b) O^{-2} (кроме $O^{+2}F_2$, $H_2O_2^{-1}$, пероксидов металлов)

c) F^{-1}

d) металлы первой группы (кроме Cu, Au) – степень окисления $+1$

e) металлы второй группы (кроме Hg) – степень окисления $+2$

f) В и металлы третьей группы – степень окисления $+3$

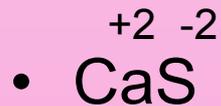
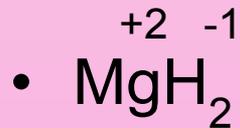
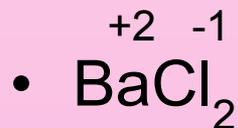
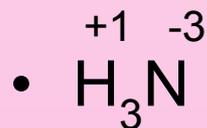
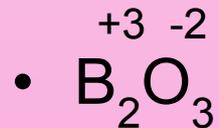
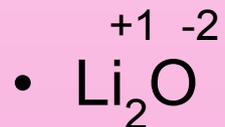
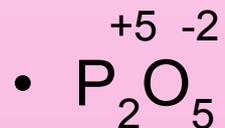
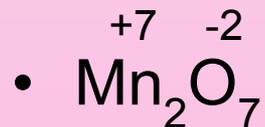
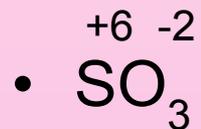
Алгебраическая сумма степеней окисления в веществе равна нулю



В соединениях суммарная степень окисления всегда равна нулю. Зная это и степень одного из элементов, всегда можно найти степень окисления другого элемента по формуле бинарного соединения. Например, найдём степень окисления хлора в соединении Cl_2O_7 . Обозначим степень окисления кислорода: $\text{Cl}_2\text{O}_7^{-2}$. Следовательно, семь атомов кислорода будут иметь общий отрицательный заряд $(-2) \cdot 7 = -14$. Тогда общий заряд двух атомов хлора будет равен +14, а степень окисления одного атома:

$$(+14):2 = +7$$

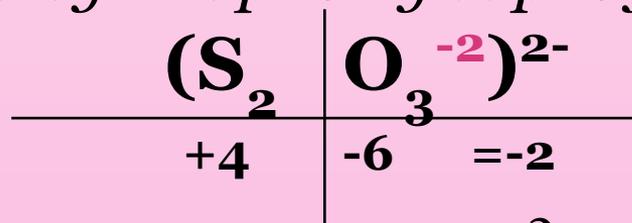
Определение степени окисления



Алгебраическая сумма степеней окисления в ионе

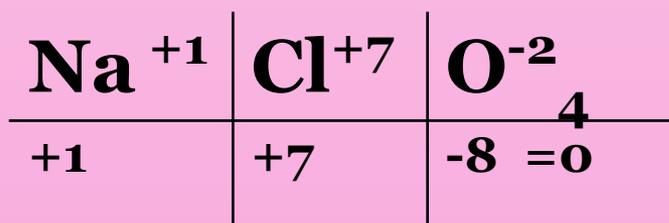
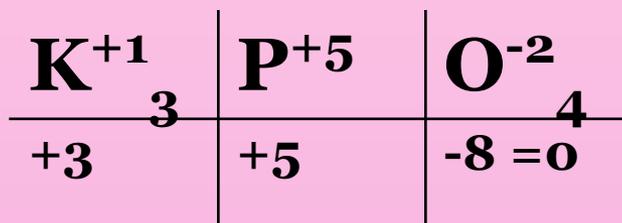
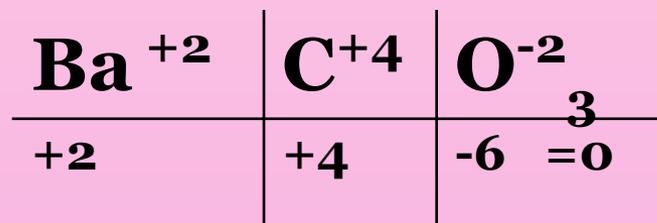
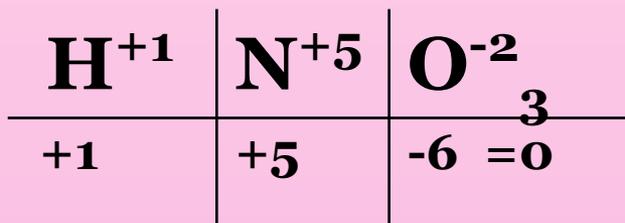
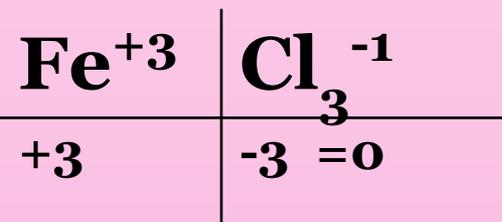
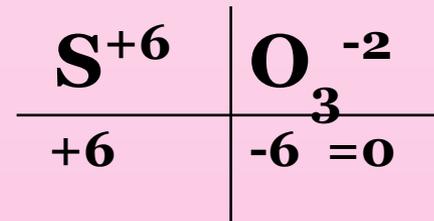
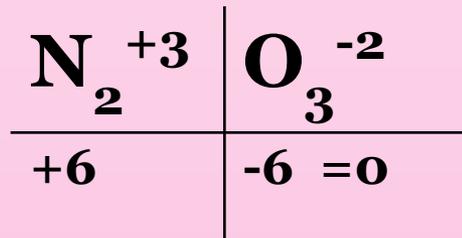
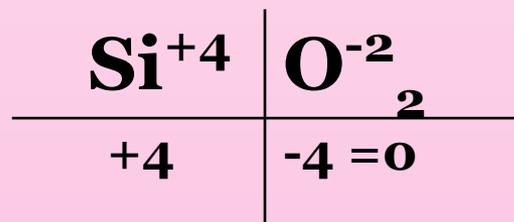
Правило: алгебраическая сумма степеней окисления в сложном ионе равна суммарному заряду этого иона.

Рассмотрим пример:



Обозначим степень окисления кислорода **-2**. Три иона кислорода будут иметь общий отрицательный заряд $(-2) \cdot 3 = -6$. Тогда общий заряд двух ионов серы будет равен $+4$, а одного иона $(+4) : 2 = +2$

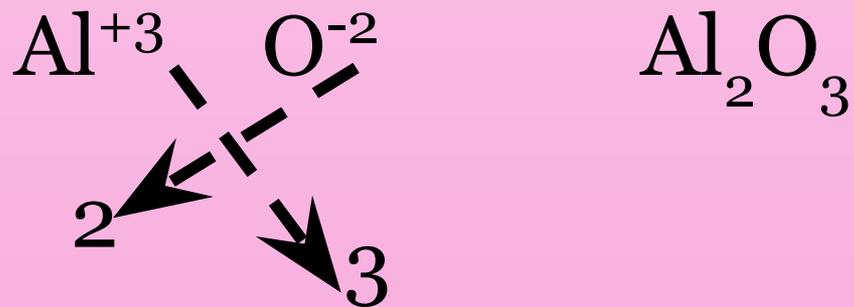




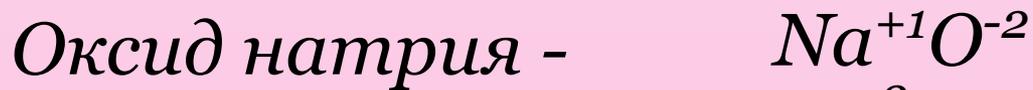
Правило креста

Правило креста: для составления химических формул по названию вещества надо записать соответствующие знаки химических элементов и указать степени окисления каждого из них.

Например, оксид алюминия - $\text{Al}^{+3}\text{O}^{-2}$. Затем по «правилу креста» степень окисления кислорода равна индексу у атома Al, а степень окисления алюминия-индексу у атома O.



Составление формул по степени окисления



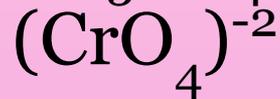
$\begin{matrix} 2 & 4 \\ & \end{matrix}$ сокращается на два - SO_2



$\begin{matrix} 2 \\ & \end{matrix}$

Тренировочные задания (подготовка к с/р)

- 1) **Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:**



- 2) **Составьте формулы следующих соединений:**

Хлорид железа(III)

Оксид серы(VI)

Гидрид калия

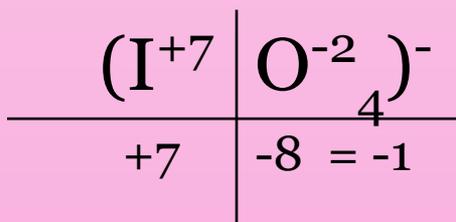
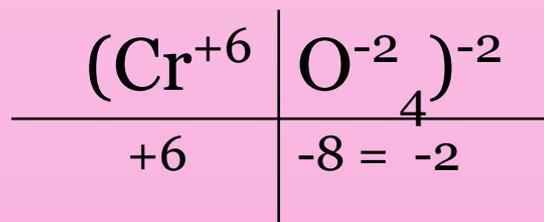
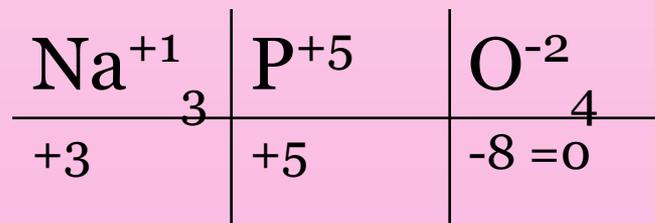
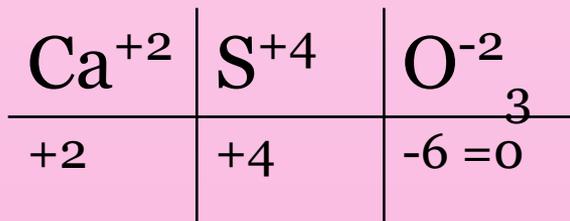
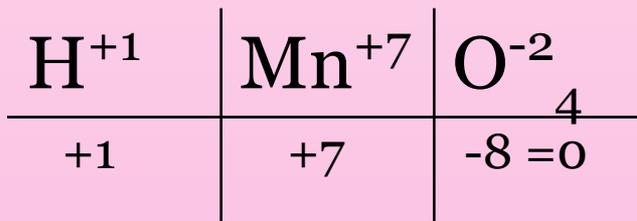
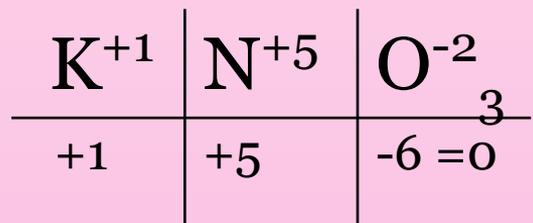
Нитрид бария

- 3) **Назовите вещества, представленные формулами:**



Правильные ответы

1) $\text{Mg}^{+2}\text{O}^{-2}$, Zn^0



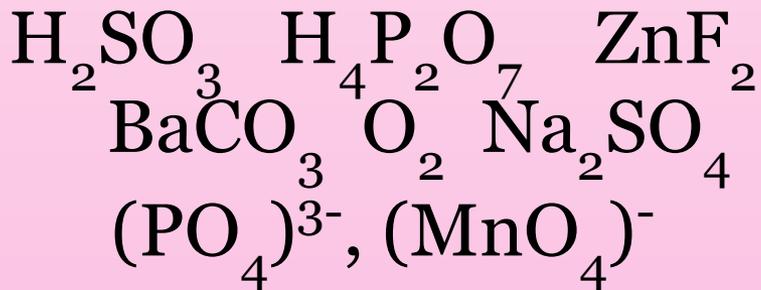
- 2) Хлорид железа(III) – $\text{Fe}^{+3}\text{Cl}_3^{-1}$
Оксид серы(VI) – $\text{S}^{+6}\text{O}_3^{-2}$
Гидрид калия – $\text{K}^{+1}\text{H}^{-1}$
Нитрид бария – $\text{Ba}_3^{+2}\text{N}_2^{-1}$

- 3) P_2O_5 – оксид фосфора(V)
 AgBr – бромид серебра
 CuS – сульфид меди(II)
 NaH – гидрид натрия

Проверочная работа

I вариант

1) Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:



2) Составьте формулы следующих соединений:

Хлорид магния

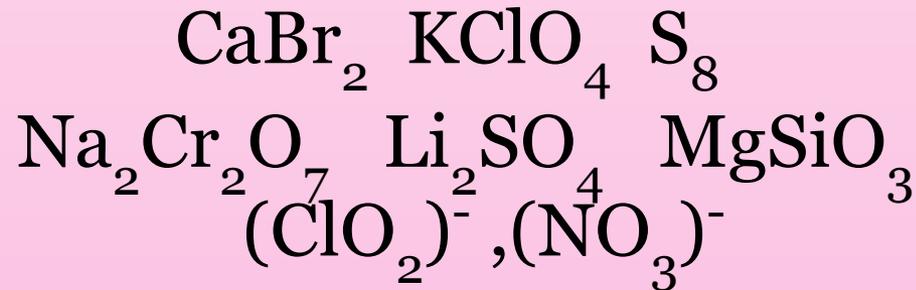
Сульфид железа (III)

Оксид бора

Нитрид кальция

Оксид азота(II)

II вариант



Фторид алюминия

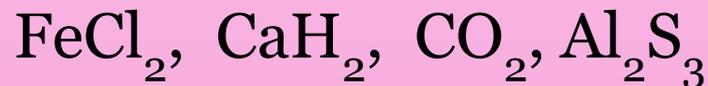
Гидрид бария

Оксид серы(IV)

Сульфид магния

Нитрид лития

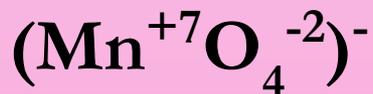
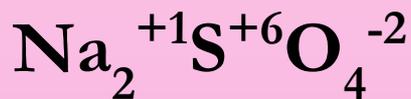
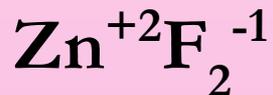
3) Назовите вещества, представленные формулами:



Ответы к проверочной работе

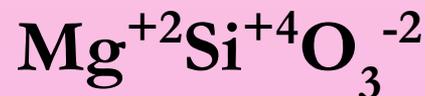
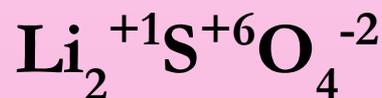
I вариант

1



II вариант

1



2.

Хлорид магния - MgCl_2 ,
Сульфид железа (III) - Fe_2S_3
Оксид бора - B_2O_3
Нитрид кальция - Ca_3N_2
Оксид азота(II) - NO

3.

Гидрид лития - LiH
Оксид меди(II) - CuO
Хлорид железа(III) - FeCl_3
Сульфид серебра - Ag_2S

2.

Фторид алюминия - AlF_3
Гидрид бария - BaH_2
Оксид серы(IV) - SO_2
Сульфид магния - MgS
Нитрид лития - Li_3N

3.

Хлорид железа(II) - FeCl_2
Гидрид кальция - CaH_2
Оксид углерода(IV) - CO_2
Сульфид алюминия - Al_2S_3

Степень окисления атома углерода

