

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: $P_2^{+5}O_5$, $S^{+6}F_6$.

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 $\begin{matrix} + \\ 1 \end{matrix}$

e) металлы второй группы (кроме Hg) – степень окисления $\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix}$

f) В и металлы третьей группы – степень окисления $\begin{matrix} + \\ 3 \end{matrix}$

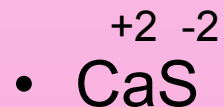
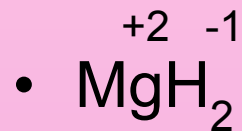
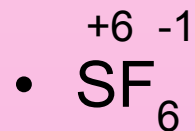
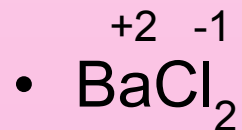
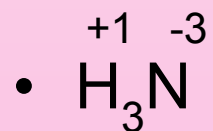
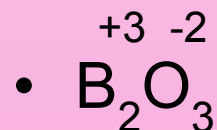
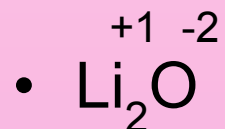
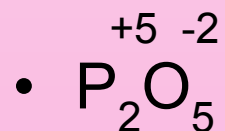
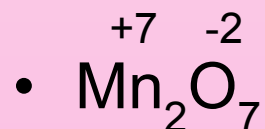
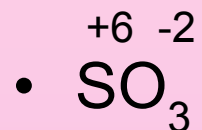
Алгебраическая сумма степеней окисления в веществе равна нулю

Cl_2^{+7}	O_7^{-2}
$+14$	$-14 = 0$

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



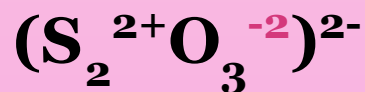
Алгебраическая сумма степеней окисления в ионе

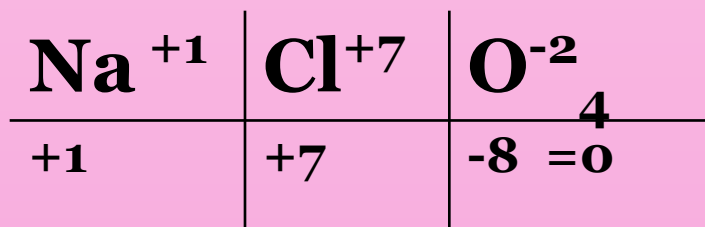
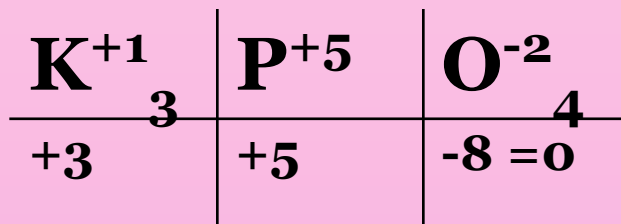
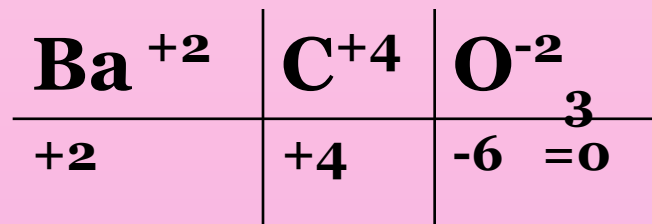
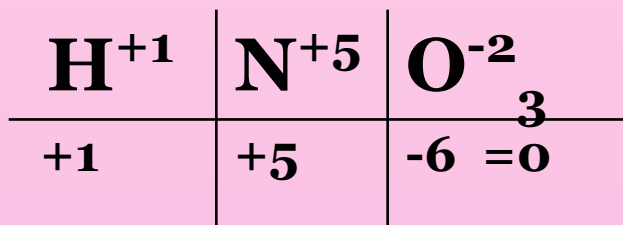
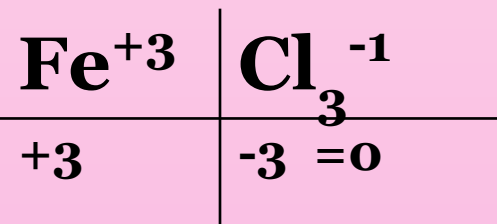
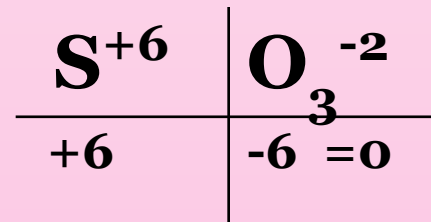
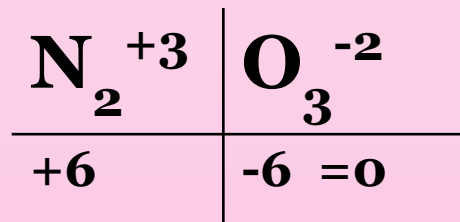
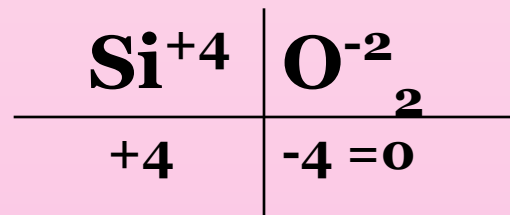
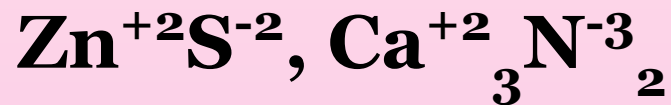
Правило: алгебраическая сумма степеней окисления в сложном ионе равна суммарному заряду этого иона.

Рассмотрим пример:

$(S_2$	O_3	$^{2-}$
$+4$	-6	$= -2$

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 $(+4) : 2 = +2$

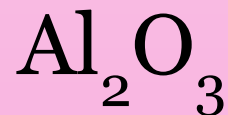
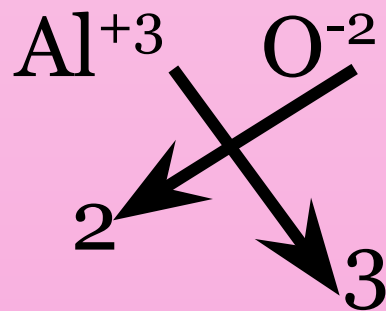




Правило креста

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

Оксид натрия - $Na^{+1}O^{-2}$

Хлорид железа (III) - $Fe^{+3}Cl^{-1}$

Нитрид магния - $Mg^{+2}N^{\frac{3}{2}}$

Оксид серы (IV) - $S^{+4}O^{\frac{2}{2}}_{\frac{2}{2}}$

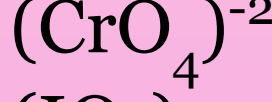
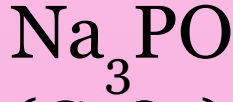
$\frac{2}{2} \quad \frac{4}{4}$ сокращается на два - SO_2

Сульфид алюминия - $Al^{+3}S^{-2}$

Гидрид магния - $Mg^{\frac{2}{2}}H^{\frac{1}{2}}_{\frac{2}{2}}$

Тренировочные задания (подготовка к с/р)

1) Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:



2) Составьте формулы следующих соединений:

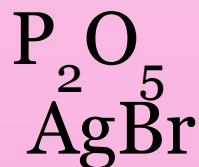
Хлорид железа(III)

Оксид серы(VI)

Гидрид калия

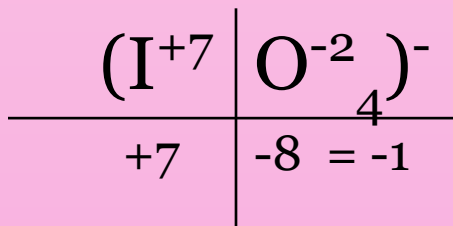
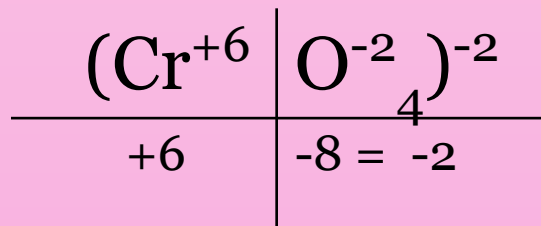
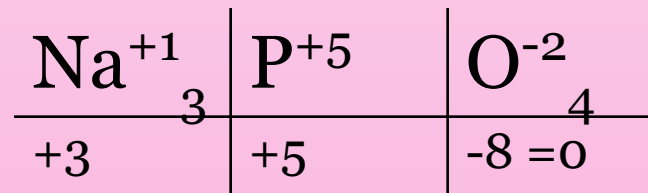
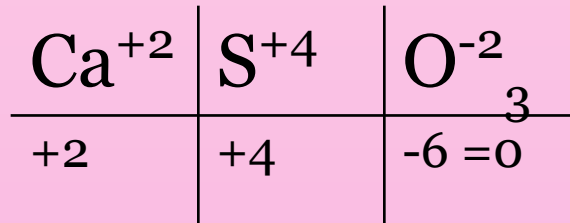
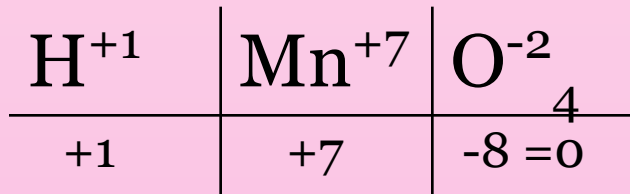
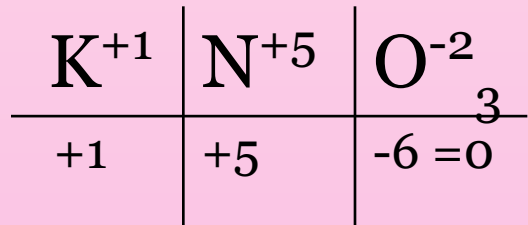
Нитрид бария

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

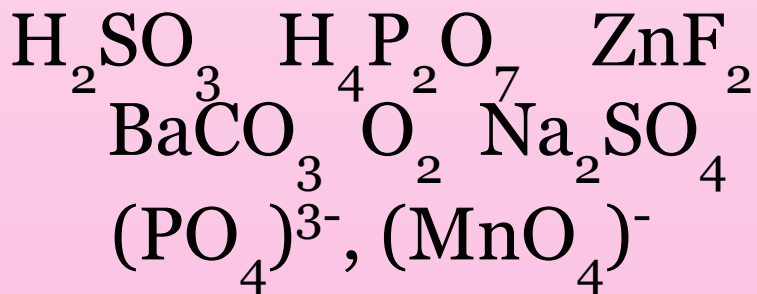
CuS – сульфид меди(II)

NaH – гидрид натрия

Проверочная работа

I вариант

1) Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:



2) Составьте формулы следующих соединений:

Хлорид магния

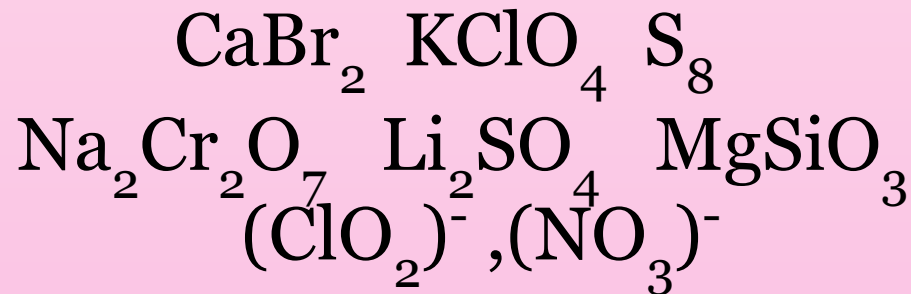
Сульфид железа (III)

Оксид бора

Нитрид кальция

Оксид азота(II)

II вариант



Фторид алюминия

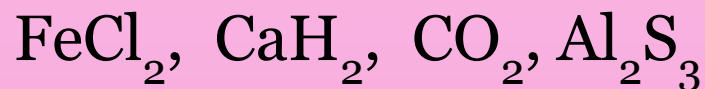
Гидрид бария

Оксид серы(IV)

Сульфид магния

Нитрид лития

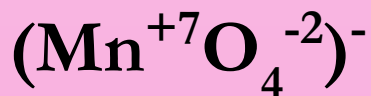
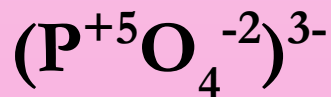
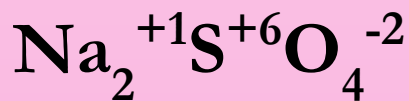
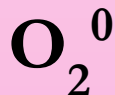
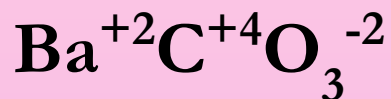
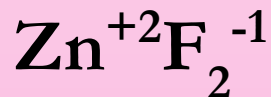
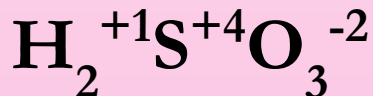
3) Назовите вещества, представленные формулами:



Ответы к проверочной работе

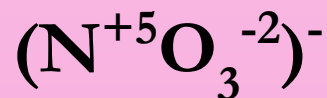
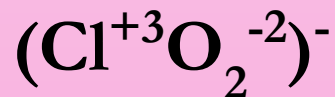
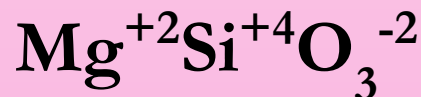
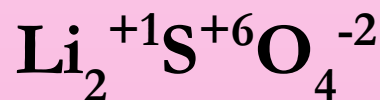
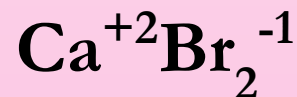
I вариант

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

