

Степень окисления.

Реакции, протекающие с
изменением степени
окисления называются
ОКИСЛИТЕЛЬНО-
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ.

Окислитель и восстановитель

- ***Окислителем*** называют реагент, который принимает электроны в ходе окислительно-восстановительной реакции.
- ***Восстановителем*** называют реагент, который отдает электроны в ходе окислительно-восстановительной реакции.

ПРОЦЕСС ОКИСЛЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ

- *Окислением* называют процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом, который сопровождается *повышением степени окисления*.
- *Восстановлением* называют процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом, который сопровождается *понижением степени окисления*.

Окисление - процесс *отдачи* электронов атомом, молекулой или ионом.

- Атом превращается в положительно заряженный ион:



- отрицательно заряженный ион становится нейтральным атомом:

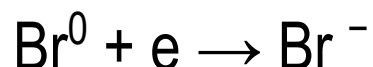


- Величина положительно заряженного иона (атома) увеличивается соответственно числу отданных электронов:



Восстановление - процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом.

- Атом превращается в отрицательно заряженный ион



- Величина положительно заряженного иона (атома) уменьшается соответственно числу присоединенных электронов:



- или он может перейти в нейтральный атом:



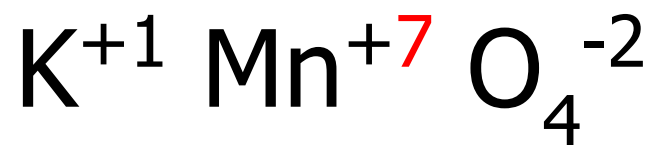
Определение степени окисления химических элементов в формуле вещества.

Правила:

- 1. Отрицательная степень окисления = $8 - \text{№ группы}$.
- Высшая положительная степень окисления = № группы .
- Сумма степеней окисления всех атомов одной молекулы = 0

Определение степеней окисления атомов химических элементов

- С.о. атомов $x/э$ в составе простого вещества = 0
- Алгебраическая сумма с.о. всех элементов в составе иона равна заряду иона
- Алгебраическая сумма с.о. всех элементов в составе сложного вещества равна 0.



$$1+x+4(-2)=0$$

• Необходимо запомнить!

- В соединениях с ионной связью степени окисления элементов равны зарядам ионов.
- $\text{Na}^{+1}\text{Cl}^{-1}$, $\text{Ca}^{+2}\text{F}_2^{-1}$, $\text{Mg}^{+2}\text{O}^{-2}$.
- В соединениях с ковалентной неполярной связью (в молекулах простых веществ) степень окисления элементов равна нулю.
- H_2^0 , Cl_2^0 , O_2^0 , F_2^0 , Si^0 , C^0 , S^0 ...
- В соединениях с ковалентной полярной связью степень окисления элемента – это условный заряд его атома в молекуле, если считать, что молекула состоит из ионов.
- $\text{H}^{+1}\text{Cl}^{-1}$, $\text{H}_2^{+1}\text{O}^{-2}$
- Алгебраическая сумма степеней окисления в соединении всегда равна нулю.

Элементы с постоянной степенью окисления

- Щелочные металлы (I группа, главная подгруппа) +1
- Li, Na, K, Rb, Cs, Fr

- Элементы II группы (кроме Hg) +2
- Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Zn, Cd

- Алюминий Al +3

- Фтор F -1

- Все другие элементы имеют переменную степень окисления

Водород и кислород в большинстве сложных веществ имеют постоянные степени окисления



• Исключения

- $\text{Na}^{+1}\text{H}^{-1}$ гидрид натрия
- $\text{K}^{+1}\text{H}^{-1}$ гидрид калия
- $\text{Ca}^{+2}\text{H}_2^{-1}$ гидрид кальция

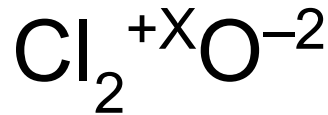


• Исключения

- $\text{H}_2^{+1}\text{O}_2^{-1}$ пероксид водорода
- $\text{Na}_2^{+1}\text{O}_2^{-1}$ пероксид натрия
- $\text{O}^{+2}\text{F}_2^{-1}$ фторид кислорода

Порядок определения значений с.о. элементов:

1. Выпишем с. о. кислорода и обозначим неизвестную степень окисления хлора через x :



2. Составим уравнение, с одним неизвестным, исходя из электронейтральности молекулы: сумма положительных и отрицательных зарядов в молекуле должна быть равна нулю.

Для определения суммы положительных (отрицательных) зарядов надо заряд иона элемента умножить на его индекс в молекулярной формуле.

индекс

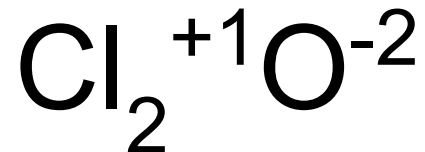
$$2x + (-2) \cdot 1 = 0$$

$$2x = 2$$

$$x = +1$$

Записываем степень окисления

хлора:



ЗАДАНИЕ:

**Найти с.о. элементов в
соединениях:**

