**Степень окисления (окислительное число). Окисление и восстановление**

***Степень окисления (о.ч.) элемента в соединении – это электрический заряд данного атома, вызванный смещением валентных электронов к более электроотрицательному атому.***

Для вычисления степени окисления элемента в соединении следует исходить из следующих положений:

1) степени окисления элемента в простых веществах принимаются равными нулю;

2) алгебраическая сумма степеней окисления всех атомов, входящих в состав молекулы, равна нулю;

3) постоянную степень окисления в соединениях проявляют щелочные металлы (+1), металлы главной подгруппы II группы, цинк и кадмий (+2);

4) водород проявляет степень окисления +1 во всех соединениях, кроме гидридов металлов (NaH, CaH2 и т.п.), где его степень окисления равна-1;

5) степень окисления кислорода в соединениях равна - 2, за исключением пероксидов (-1) и фторида кислорода OF2 (+2).

Исходя из сказанного, легко, например, установить, что в соединениях NH3, N2H4, NH2OH, N2O, NO, HNO2, NO2 и HNO3 степень окисления азота соответственно равна -3, -2, -1, +1, +2, +3, +4, +5.

***Окислительно-восстановительные реакции – это реакции связанные с передачей электронов, в результате этого изменяется степень окисления одного или нескольких участвующих в реакции элементов.***

Отдача атомом электронов, сопровождающаяся повышением его степени окисления, называется **окислением**; присоединение атомом электронов, приводящее к понижению его степени окисления, называется **восстановлением**. Вещество, в состав которого, входит окисляющийся элемент, называется ***восстановителем***; вещество, содержащее восстанавливающий элемент, называется ***окислителем***.

2Al +3CuSO4= Al2(SO4)3+ 3Cu.

В рассмотренной реакции взаимодействуют два вещества, одно из которых служит окислителем (CuSO4), а другое- восстановителем (алюминий). Такие реакции относятся к реакциям межмолекулярного окисления восстановления. Реакция:

3S + 6KOH = K2SO3+ 2K2S +3H2O

служит примером реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования), в которых функции окислителя и восстановителя выполняет один и тот же элемент. В последней реакции свободная сера (степень окисления 0) выступает одновременно в роли окислителя, восстанавливаясь до степени окисления -2 (K2S), и в роли восстановителя, окисляясь до степени окисления +4 (K2SO3).

Подобные реакции возможны, если соответствующий элемент находится в исходном соединении в промежуточной степени окисления; так, в рассмотренном примере степень окисления свободной серы (0) имеет промежуточное значение между возможными максимальной (+6) и минимальной (-2)

степенями окисления этого элемента. В реакции:

(NH4)2Cr2O7= N2+ Cr2O3+ 4Н2O

восстанавливается хром, понижающий степень окисления от +6 до +3, а окисляется азот, повышающий степень окисления от -3 до 0. Оба эти элемента входят в состав одного и того же исходного вещества.

Реакции такого типа называются **реакциями внутримолекулярного окисления-восстановления**. К ним относятся, в частности, многие реакции термического разложения сложных веществ.

**П р и м е р** 0пределите степень окисления хлора в KClO3.

**Решение** Неизвестная степень окисления атома хлора в KClO3 может быть определена путем следующего рассуждения: в молекулу входит один атом калия со степенью окисления +1 и три атома кислорода, каждый из которых имеет степень окисления -2, а общий заряд всех атомов кислорода -6.

Для сохранения электронейтральности молекулы атом хлора должен иметь степень окисления +5.

**П р и м е р** Определите степень окисления хрома в K2Cr2O7.

**Решение** Используя выше приведенные рассуждения, находим, что на два атома хрома в молекуле K2Cr2O7 приходится 12 положительных зарядов, а на один + 6. Следовательно, окислительное число хрома +6.

**П р и м е р** Какие окислительно-восстановительные свойства могут проявлять следующие соединения Na2S, S, SO2, H2SO4?

**Решение**  ВNa2S окислительное число серы -2, т.е. сера имеет законченную электронную конфигурацию и не способна к присоединению, а способна только к потере электронов. Следовательно, Na2S в окислительно-восстановительных реакциях проявляет только восстановительные свойства.

