**Тема: Окислительно-восстановительные реакции.**

# Целью этого урока понять, что такое ОВР, дать определение ОВР, а также научиться писать электронный баланс, с помощью электронного баланса.

***Для более углублённого изучения темы вы можете просмотреть видео у меня в контакте: «Окислительно-восстановительные реакции».***

Многие химические реакции уравниваются простым подбором коэффициентов. Но иногда возникают сложности: количество атомов какого-нибудь элемента в левой и правой частях уравнения никак не удается сделать одинаковым без того, чтобы не нарушить "равновесия" между атомами других элементов.

Чаще всего такие сложности возникают в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Для их уравнивания используют несколько способов, из которых мы пока рассмотрим один – метод электронного баланса.

Итак,

Окислительно –восстановительные реакции- это реакции, которые происходят с изменен ием степени окисления в элементах ДО и ПОСЛЕ реакции.

Напишем уравнение реакции между алюминием и кислородом:

Al + O2 = Al2O3

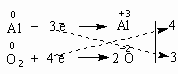
Пусть вас не вводит в заблуждение простота этого уравнения.

Наша задача – разобраться в методе, который в будущем позволит вам уравнивать гораздо более сложные реакции.

Итак, в чем заключается метод электронного баланса? Баланс – это равенство. Поэтому следует сделать одинаковым количество электронов, которые *отдает* один элемент и *принимает* другой элемент в данной реакции. Первоначально это количество выглядит разным, что видно из разных степеней окисления алюминия и кислорода:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 |  | +3 –2 |
| Al | + | O2 | = | Al2O3 |

Алюминий отдает электроны (приобретает положительную степень окисления), а кислород – принимает электроны (приобретает отрицательную степень окисления). Чтобы получить степень окисления +3, атом алюминия должен отдать 3 электрона. Молекула кислорода, чтобы превратиться в кислородные атомы со степенью окисления -2, должна принять 4 электрона:



[[](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/07badc10-f4db-e6f2-35a2-a246771b3834/view/)](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/07badc10-f4db-e6f2-35a2-a246771b3834/view/)Чтобы количество отданных и принятых электронов выровнялось, первое уравнение надо умножить на 4, а второе – на 3. Для этого достаточно переместить числа отданных и принятых электронов против верхней и нижней строчки так, как показано на схеме вверху.

Если теперь в уравнении перед восстановителем (Al) мы поставим найденный нами коэффициент 4, а перед окислителем (O2) – найденный нами коэффициент 3, то количество отданных и принятых электронов выравнивается и становится равным 12. Электронный баланс достигнут. Видно, что перед продуктом реакции Al2O3 необходим коэффициент 2. Теперь уравнение окислительно-восстановительной реакции уравнено:

4Al + 3O2 = 2Al2O3

Все преимущества метода электронного баланса проявляются в более сложных случаях, чем окисление алюминия кислородом.

Итак, используя выше, написанные данные попробуем составить алгоритм написания электронного баланса.

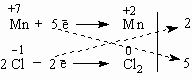
**Алгоритм:**

1. **В уравнение проставляем степени окисления ВСЕХ элементов в соединения.**
2. **Если такие элементы есть - подчёркиваем их и приступаем к написанию электронного баланса.**
3. **Выписываем эти элементы и определяем, какие атомы принимают атомы, а какие в свою очередь отдают.**
4. **Пишем электронный баланс и определяем главные коэффициенты химических элементов.**
5. **Те, ионы, которые отдают свои электроны, являются восстановителями. А, те, которые принимают электроны- окислителями.**

Например, известная всем "марганцовка" – марганцево кислый калий KMnO4 – является сильным окислителем за счет атома Mn в степени окисления +7. Даже анион хлора Cl– отдает ему электрон, превращаясь в атом хлора. Это иногда используют для получения газообразного хлора в лаборатории:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| +7 |  | –1 |  |  |  | 0 |  | +2 |  |  |  |  |
| KMnO4 | + | KCl | + | H2SO4 | = | Cl2 | + | MnSO4 | + | K2SO4 | + | H2O |

Составим схему электронного баланса:



Двойка и пятерка – *главные* коэффициенты уравнения, благодаря которым удается легко подобрать все другие коэффициенты. Перед Cl2 следует поставить коэффициент 5 (или 2·5 = 10 перед KСl), а перед KMnO4 – коэффициент 2. Все остальные коэффициенты привязывают к этим двум коэффициентам. Это гораздо легче, чем действовать простым перебором чисел.

**2**KMnO4 + 10KCl + 8H2SO4 = **5**Cl2 + 2MnSO4 + 6K2SO4 + 8H2O

Чтобы уравнять количество атомов К (12 атомов слева), надо перед K2SO4 в правой части уравнения поставить коэффициент 6. Наконец, чтобы уравнять кислород и водород, достаточно перед H2SO4 и H2O поставить коэффициент 8. Мы получили уравнение в окончательном виде.

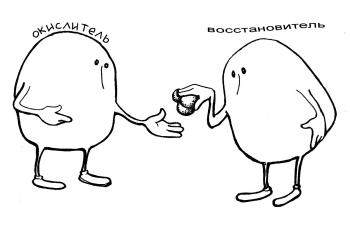
Метод электронного баланса, как мы видим, не исключает и обыкновенного подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, но может заметно облегчить такой подбор.

\*Применение ОВР. Окислительно-восстановительные реакции играют огромную роль в природе и технике. Без этих реакций невозможна жизнь, потому что дыхание, обмен веществ, синтез растениями клетчатки из углекислого газа и воды – все это окислительно-восстановительные процессы.

В технике с помощью реакций этого типа получают такие важные вещества как аммиак (NH3), серную (H2SO4)и соляную (HCl) кислоты и многие другие продукты. Вся металлургия основана на восстановлении металлов из их соединений – руд. Большинство химических реакций – окислительно-восстановительные. Приведем важнейшие определения, связанные с окислительно-восстановительными реакциями.

Окислителями называются вещества, *присоединяющие* электроны. Во время реакции они восстанавливаются.

Восстановителями называются вещества, *отдающие* электроны. Во время реакции они окисляются.

Поскольку окислитель присоединяет электроны, степень окисления его атомов может только уменьшаться. Наоборот, восстановитель теряет электроны и степень окисления его атомов должна повышаться.

Окисление всегда сопровождается восстановлением и, наоборот, восстановление всегда связано с окислением.

Число электронов, отдаваемых восстановителем, равно числу электронов, присоединяемых окислителем.

# Из выше сказанного можно сделать следующие выводы:

# Если каждый атом окислителя может принять иное количество электронов, чем отдает атом восстановителя, то необходимо так подобрать количество атомов того и другого реагента, чтобы количество отдаваемых и принимаемых электронов стало одинаковым. Это требование положено в основу метода электронного баланса, с помощью которого уравнивают уравнения окислительно-восстановительных реакций.