**ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ (ОВР)**

ОВР – реакции, протекающие с изменением СО элементов, входящих в состав реагентов.

СО – условный заряд атома, рассчитанный из предположения, что молекула состоит из простых ионов.



Окисление – процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ином, в результате которого СО атома увеличивается.

Восстановление – процесс присоединение электронов атомом, молекулой или ионом, в результате которого СО атома уменьшается.

Восстановитель – вещество, содержащее атом элемента, СО которого в процессе окисления увеличивается и вещество из *восстановленной формы* (Вф1 ) превращается в *окисленную* (Оф1).

Окислитель – вещество, содержащее атом элемента, СО которого в процессе восстановления уменьшается и вещество из *окисленной формы* (Оф2 ) превращается в *восстановленную* (Вф2 ).

**Условно ОВР можно представить так:**

Оф2  + Вф1  ═ Вф2  + Оф1

В нем принимают участие 2 сопряженные окислительно-восстановительные пары:

* одна состоит из исходного окислителя (Оф2 ) и его восстановленной формы (Вф2 ),
* другая – из исходного восстановителя (Вф1 ) и его окисленной формы (Оф1).

Рассмотрение окисления (восстановления) как процесса отдачи (и принятия) электронов атомами или ионами не всегда отражает истинное положение, так как во многих случаях происходит не полный процесс переноса электронов, а только смещение электронного облака от одного атома к другому. Однако для составления уравнений окислительно - восстановительных реакций (ОВР) не имеет существенное значения, какая связь при этом образуется- ионная или ковалентная.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ОВР

Различают химические и электрохимические ОВР. Основное отличие их состоит в том, что электрохимические процессы окисления и восстановления разделены в пространстве и осуществляются каждый на своем электроде.

Обычно выделяют 4 вида ОВР:

1. Межмолекулярные – функции окислителя и восстановителя выполняют атомы разных элементов, принадлежащие разным веществам (разным атомным или молекулярным частицам).

Например:

**HN+3O2 + H2S-2 ═ 2N+2O ↑+ So ↓+ 2H2O**

1. внутримолекулярные - функции окислителя и восстановителя выполняют атомы разных элементов, находящиеся в составе одной и той же молекулы или одного и того же иона.

Например:

**2KCl+5O3 -2 ═ 2KCl- + 3O2 o**

1. диспропорционирования или дисмутации - функции окислителя и восстановителя выполняют атомы одного и того же элемента в его ПрСО, находящиеся в составе как одной и той же молекулы или одного и того же иона, так и в составе разных.

Например:

**3Cl o– Cl o+ 6KOH ═ KCl+5O3 + 5KCl- +3H2O**

**N+4O2 + N+4O2 + H2O ═ HN+5O3 + HN+3O2**

1. контрпропорционирования – это внутримолекулярные ОВР, в ходе которых происходит выравнивание СО атомов одного и того же элемента.

Например:

**N-3H4N+5O3 ═ N+12O + 2 H2O**

Для написания продуктов взаимодействия в ОВР необходимо, на основании положения элемента в периодической системе знать: высшую СО (ВСО); низшую СО (НСО); промежуточные СО (Пр.СО); устойчивую СО (УСО).

ТАБЛИЦА 1. Степень окисления элементов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | СО  элемента | s- и d –  элементы (Ме) | р-элементы  (неметаллы) | Пример |
| 1 | НСО | 0 | Номер группы минус 8 | C (Si) : -4, N(P) : -3, O(S): -2, Г: -1  Проявляют **только восстановительные** свойства |
| 2 | ВСО | Равна номеру группы.  Исключение:  Fe-+6,Co, Ni +3,  Au +3 | Равна номеру группы.  Исключение:  O: +2, F:- 0 | Щелочные металлы: - +1, щелочноземельные металлы: +2,  Al- +3, Cr - +6, Mn - +7  C (Si) : +4, N(P):- +5, S : +6, Г : +7  Проявляет **только окислительные** свойства |
| 3 | ПрСО | Все Ме  +2→ ВСО  Искл.- Щелочные металлы и Al | В группах:  Четных – четные;  Нечетных –нечетные | Cr:- +2.+3.+4.+5.+6  Mn : +2.+3.+4.+5.+6.+7  C от -4 до +4, S от -1 до +4  N – от -1 до +5 Cl от 0 до +5.  Проявляет **и окислительные и восстановительные** свойства. |
| 4 | УСО | По группе  сверху вниз  увеличивается | По группе  сверху вниз  уменьшается | Cr +3→ Mo +6→ W +6;  Mn +2→Tc +7→ Re +7;  C +4→ Sn +4→ Pb +2;  N +5 →Sb +5→Bi +3. |

Таблица 2. Важнейшие окислители , восстановители.

|  |  |
| --- | --- |
| **Важнейшие окислители** | **Важнейшие восстановители** |
| 1. **Неметаллы** (F2, O2, Cl2, Br2, S, O3), переходящие в состояние с отрицательной СО.  2**. Катионы металлов и водорода** (Ag+, Cu2+, H+) переходящие в нейтральное состояние  3. Сложные вещества в состав которых входят  элементы с ВСО или высокой СО (, ,, , , , , и др.)  4. Концентрированная H2SO4, «царская водка» - HNO3 + HCl, «адская смесь» - HNO3 + HF | 1. Все металлы, переходящие в состояние с положительной CO.  2. Некоторые неметаллы (H2, B, C), переходящие в состояние с положительной CO.  3. Сложные вещества, в состав которых входят элементы с низкой или НСО (, , , , , , , , , O, и др.)  4. Органические вещества – альдегиды, спирты, глюкоза, муравьиная и щавелевая кислоты |