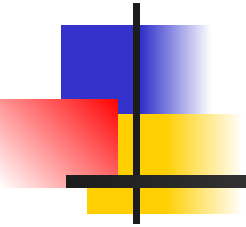


# Окислительно-восстановительные реакции.





# Понятие окислительно-восстановительных реакций

---

Химические реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называются ***ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ***

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

- Атом превращается в положительно заряженный ион:



- отрицательно заряженный ион становится нейтральным атомом:

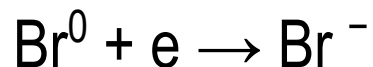


- Величина положительно заряженного иона (атома) увеличивается соответственно числу отданных электронов:



**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:



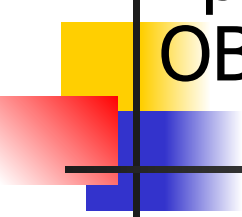


Восстановители - атомы, молекулы или ионы, *отдающие* электроны. Они в процессе ОВР **окисляются**

---

*Типичные восстановители:*

- атомы металлов с большими атомными радиусами (I-A, II-A группы), а так же Fe, Al, Zn
- простые вещества-неметаллы: водород, углерод, бор;
- отрицательно заряженные ионы:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{N}^{3-}$ . Не являются восстановителем фторид- ионы  $\text{F}^-$ .
- ионы металлов в низшей с.о.:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ;
- сложные ионы и молекулы, содержащие атомы с промежуточной с.о.:  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ; CO,  $\text{MnO}_2$  и др.

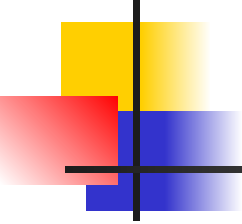


Окислители - атомы, молекулы или ионы, присоединяющие электроны. Они в процессе ОВР **восстанавливаются**

---

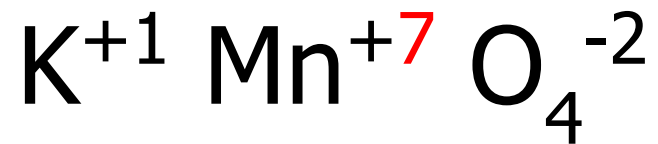
### *Типичные окислители:*

- атомы неметаллов VII-A, VI-A, V-A группы в составе простых веществ
- ионы металлов в высшей с.о.:  
 $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ag}^{+}$  ...
- сложные ионы и молекулы, содержащие атомы с высшей и высокой с.о.:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ ,  $\text{MnO}_4^{-}$ ,  $\text{ClO}_3^{-}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{MnO}_2$  и др.

- 
- 
- На проявление окислительно-восстановительных свойств влияет такой фактор, как устойчивость молекулы или иона. Чем прочнее частица, тем в меньшей степени она проявляет окислительно-восстановительные свойства

# Определение степеней окисления атомов химических элементов

- С.о. атомов х/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.

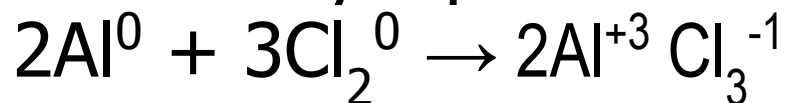


$$1+x+4(-2)=0$$

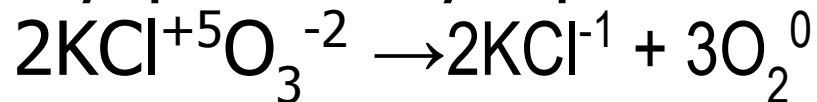


# Классификация окислительно-восстановительных реакций

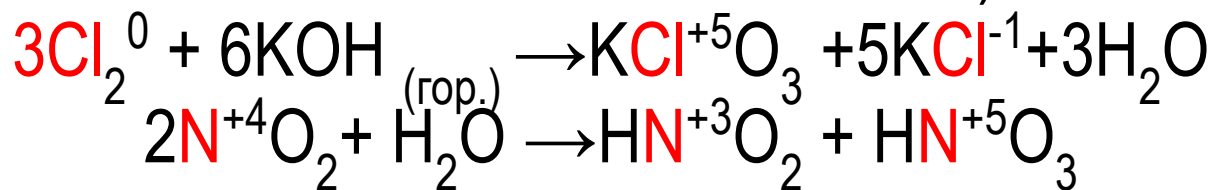
- Реакции межмолекулярного окисления



- Реакции внутримолекулярного окисления



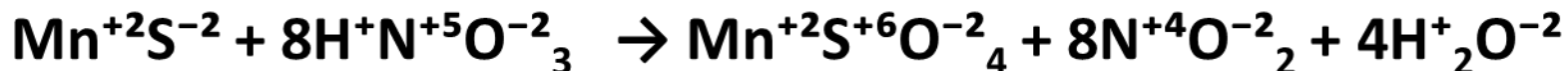
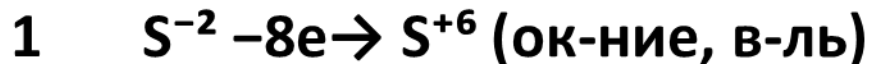
- Реакции диспропорционирования, дисмутации (самоокисления-самовосстановления):





# Расставьте коэффициенты методом электронного баланса

---





## Это полезно знать

---

- Степени окисления элементов в составе аниона соли такие же, как и в кислоте, например:  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2^{+6}\text{O}_7$  и  $\text{H}_2\text{Cr}_2^{+6}\text{O}_7$
- Степень окисления кислорода в пероксидах равна -1
- Степень окисления серы в некоторых сульфидах равна -1, например:  $\text{FeS}_2$
- Фтор- единственный неметалл, не имеющий в соединениях положительной степени окисления
- В соединениях  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  и др. знак электроположительного элемента водорода на втором месте



# Значение ОВР

---

- ОВР чрезвычайно распространены. С ними связаны процессы обмена веществ в живых организмах, дыхание, гниение, брожение, фотосинтез. ОВР обеспечивают круговорот веществ в природе. Их можно наблюдать при сгорании топлива, коррозии и выплавке металлов. С их помощью получают щелочи, кислоты и другие ценные химические вещества. ОВР лежат в основе преобразования энергии взаимодействующих химических веществ в электрическую энергию в аккумуляторах гальванических элементах.