



# Окислительно-восстановительные реакции

Яковлева Татьяна Алексеевна  
Ярославль, 2009 г.



# Важнейшие окислители

## Сильные

- $F_2$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $H_2O_2$ ,  $Cl_2$
- $HClO$ ,  $HClO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$
- Царская водка
- $NO_2$
- $KMnO_4$ ,  $MnO_2$
- $K_2Cr_2O_7$ ,  $CrO_3$
- $PbO_2$

## Слабые

- $I_2$ ,  $Br_2$ ,
- $SO_2$
- $HNO_2$
- Соединения  $Fe^{3+}$



# Важнейшие восстановители

## Сильные

- Щелочные и щелочно-земельные металлы
- Mg, Al, H<sub>2</sub>
- HI и йодиды
- HBr и бромиды
- H<sub>2</sub>S и сульфиды
- NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>
- C, CO
- Соединения Fe<sup>2+</sup>, Cr<sup>2+</sup>

## Слабые

- Малоактивные металлы (Pb, Cu, Ag, Hg)
- HCl
- SO<sub>2</sub>
- HNO<sub>2</sub>
- Альдегиды, спирты, муравьиная кислота, щавелевая кислота, глюкоза



# Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций

## Метод электронного баланса

- применяется при рассмотрении ОВР, протекающих при:
  - сплавлении веществ,
  - термическом разложении,
  - взаимодействии твердого вещества с газообразным (обжиг),
- при взаимодействии сухих солей и металлов с практически безводными кислотами

## Метод ионно-электронного баланса (метод полуреакций)

- применяется при рассмотрении ОВР, протекающих в водных растворах



# Ионно-электронный метод

## Достоинства метода

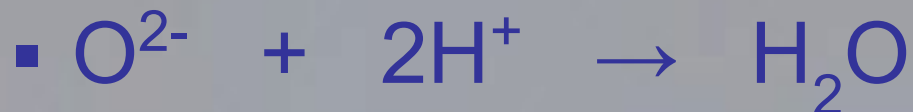
- В нем применяются не гипотетические ионы, а реально существующие ( не  $Mn^{7+}$ , а  $MnO_4^-$ )
- Видна роль среды как активного участника всего процесса
- Не нужно знать все получающиеся в результате реакции вещества, они появляются в уравнении реакции при выводе его



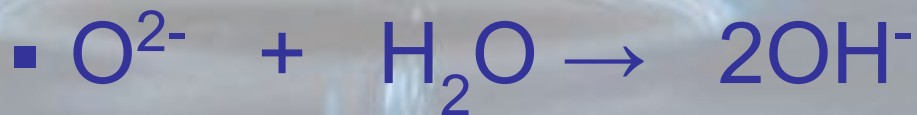
# Ионно-электронный метод

Избыток ионов  $O^{2-}$  связывается:

- в кислой среде – ионами  $H^+$



- в нейтральной или щелочной средах – молекулами  $H_2O$  или гидроксид-ионами  $OH^-$





# Влияние некоторых факторов на характер протекания реакции

Степень окисления элемента в продуктах реакции зависит от условия проведения этой реакции:

- от силы окислителя и восстановителя
- от концентрации окислителя и восстановителя
- от характера среды (кислотности раствора)
- от температуры



# Влияние среды на изменение степеней окисления атомов химических элементов



Кислая среда ( $\text{H}^+$ )



Нейтральная среда ( $\text{H}_2\text{O}$ )



Щелочная среда ( $\text{OH}^-$ )







# Влияние среды на изменение степеней окисления атомов химических элементов



Кислая среда ( $\text{H}^+$ )



Нейтральная среда ( $\text{H}_2\text{O}$ )



Щелочная среда ( $\text{OH}^-$ )





# Влияние среды на изменение степеней окисления атомов химических элементов



Кислая среда (H<sup>+</sup>)



(раствор оранжевого цвета)

Щелочная среда (OH<sup>-</sup>)



(раствор желтого цвета)



# Влияние среды на изменение степеней окисления атомов химических элементов



Кислая среда ( $\text{H}^+$ )



Нейтральная, щелочная среды





# Литература

1. Володина, М.А, Решетникова, Л.П., Кузяков, Ю.А., Мастрюков, В. С., Чуранов, С.С. Пособие по химии. М.: Изд-во Московского университета, 1978
2. Новошинский, И.И. Химия. 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. Учреждений /И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: ООО «Издательство Оникс»:ООО «Издательство «Мтр и образование», 2005 – 352 с.: ил.
3. Прошлецов, А.Н., Рунов, Н.Н. Справочник по химии для поступающих в ВУЗы. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2006
4. Химия. Медико-биологическое значение и применение в медицине металлов и их соединений. Ярославль, ЯГМА, 1998
5. Хомченко, Г.П. Химия для поступающих в ВУЗы.: Учебное пособие. – 2-е изд.,испр.- М.: Высшая школа, 1994