

*Химические свойства  
неорганических  
веществ*

# Основных оксидов:

- с кислотами = растворимая соль +  $H_2O$
- с  $H_2O$  = основание (оксиды щелочных, щелочноземельных  $Me$ ,  $Mg$ )
- с кислотным оксидом = соль
- с амфотерным оксидом = соль
- с  $H_2, C, CO, Al, Mg = Me + \dots$   
(пирометаллургия)

# *Кислотных оксидов:*

- со щелочами = соль +  $H_2O$
- со щелочами = кислая соль
- с  $H_2O$  = кислота ( оксиды неMe кроме  $SiO_2$  )
- с основными оксидами = соль
- с амфотерными оксидами = соль
- с солями летучих кислот = соль + кислотный оксид (газ)

# Амфотерных оксидов:

- с кислотами = растворимая соль +  $H_2O$
- с основными, кислотными оксидами или друг с другом = соль
- с расплавами щелочей = соль +  $H_2O$
- с растворами щелочей = комплексная соль



# *Нерастворимых оснований*

- *с кислотами = растворимая соль +  $H_2O$  (нейтрализация)*
- *разложение при  $t^0$  = оксид  $Me$  +  $H_2O$*

# Щелочей:

- изменение окраски индикатора (диссоциация  $\text{OH}^-$ )
- с кислотами = растворимая соль +  $\text{H}_2\text{O}$  (нейтрализация)
- с солями (необратимая реакция)
- с кислотными оксидами = кислая соль или средняя соль +  $\text{H}_2\text{O}$
- с амфотерными оксидами = соль ( $t^0$ ) или комплексная соль (раствор)
  
- с Me (Al, Zn) в растворе = комплексная соль +  $\text{H}_2$
  
- с неMe (Гал<sub>2</sub>) :  
$$2\text{F}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{(\text{хол})} 2\text{NaF} + \text{H}_2\text{O} + \text{OF}_2$$
$$\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \xrightarrow{(\text{хол})} \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$$
$$3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{(\text{гор})} 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- возможен электролиз расплавов

# Щелочей:

- с органическими веществами:
- с галогеналканами (водн. р-р) = спирт + MeГ
- с галогеналканами (спирт. р-р) = алкен или алкин + MeГ + H<sub>2</sub>O
- с фенолами (но не со спиртами) = фенолят Me + H<sub>2</sub>O
- со сложными эфирами (жирами) = C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>COOMe + спирт (глицерин) - щелочной гидролиз
- с кислотами и аминокислотами = соль + H<sub>2</sub>O

# *Амфотерных оснований*

- с кислотами = растворимая соль +  $H_2O$  (нейтрализация)
- разложение при  $t^0$  = оксид  $Me$  +  $H_2O$
- со щелочами (расплав) = соль +  $H_2O$
- со щелочами (раствор) = комплексная соль

# Кислоты

- диссоциация на ионы, изменение цвета индикатора;
- с Me до H = растворимая соль +  $H_2$  (кроме  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ (конц.)
- с основаниями (нейтрализация) = кислая, средняя или основная соль +  $H_2O$
- с основными и амфотерными оксидами = растворимая соль +  $H_2O$
- с солями = реакция обмена (газ, осадок или  $H_2O$ )
- со спиртами = сложные эфиры +  $H_2O$
- с неMe = ОВР  $H_2S + I_2 = 2HI + S$   
 $HNO_3 + C, S, (P + H_2O)$   
 $H_2SO_4$ (конц.) + C, S
- $HCl$  + окислители = ОВР  $HCl + MnO_2 = MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
- $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ (конц.) + Me = соль +  $H_2O$  + соединение S или N
- $HNO_3$  + алканы = нитроалкан +  $H_2O$  (реакция замещения Коновалова)
- с аминами и аминокислотами = соединение по донорно-акцепторному механизму
- возможен электролиз

# Солей

- с Me (кроме активных, электрохимический ряд Me) = соль + Me
- со щелочами = соль + основание (осадок, газ)
- с кислотами = средняя или кислая соль + кислота (газ, осадок, H<sub>2</sub>O)
- возможен гидролиз (изменение цвета индикатора)
- возможен электролиз (изменение цвета индикатора)
- совместный гидролиз в растворе
- с солями (осадок)
- с неMe:  $2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$   
 $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$
- разложение нитратов : (акт. Me, до Cu, левее Cu)  
 $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$   
 $NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$
- с нелетучими оксидами соли летучих кислот

# Металлов

- с растворами кислот (Me до H) = растворимая соль +  $H_2$  (кроме  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ (конц.)
- $Me + HNO_3, H_2SO_4$ (конц.) = соль +  $H_2O$  + соединение S или N
- с  $H_2O$  = основание +  $H_2$  (Me до Al)
- с  $H_2O$  = оксид Me +  $H_2$  (Me после Al до H)
- с неMe = соль или оксид (пероксид)
- Me (кроме активных, электрохимический ряд Me) с солями = соль + Me
- Al, Mg, Ca + оксиды Me (в металлургии)
- Al, Zn с растворами щелочей = комплексная соль +  $H_2$
- Me средней активности с угарным газом (CO)
- со спиртами и фенолами = соль +  $H_2$
- с галогеналканами = циклоалкан (Zn) или алкан с длинной цепью (Na)-реакция Вюрца
- с карбоновыми кислотами и аминокислотами (Me до H) = соль +  $H_2$
- Na с первичными алканами (реакция замещения)

# Неметаллов

## Окислительные свойства:

- с Me = соль, оксид, пероксид или солеподобное вещество
- с неMe с меньшей ОЭО
- со сложными веществами

## Восстановительные свойства:

- со фтором
- с неMe с большей ОЭО
- со сложными веществами

## Диспропорционирование