# Химические свойства основных неорганических соединений в свете ЭД и ОВР

9 класс

## Девиз урока

«Считай несчастным тот день или тот час, в который ты не усвоил ничего нового и ничего не прибавил к своему образованию»

Я. А. Коменский

## м

#### Цель урока

- Повторить химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей.
- Рассмотреть уравнения реакций в свете окислительной-восстановительной реакции и электролитической диссоциации;
- Уметь писать полные и сокращенные уравнения реакций.

## 1

#### Химические свойства оксидов

 Вспомните, с какими веществами взаимодействуют оксиды?

#### Основные оксиды

- 1) С кислотами
- С водой
- 3) С кислотными оксидами

#### Кислотные оксиды

- 1) С растворимыми основаниями (щелочами)
- С водой
- 3) С основными оксидами

Приведем примеры и рассмотрим в свете ЭД и ОВР

## 10

#### Химические свойства основных оксидов

1) Взаимодействуют с кислотами

$$^{+2}$$
  $^{-2}$   $^{+1}$   $^{+6}$   $^{-2}$   $^{-2}$   $^{+1}$   $^{-2}$   $^{-$ 

2) с водой +1 -2 +1 -2 +1 -2 +1  $Na_2O + H_2O = 2NaOH - не является OBP и не PИO$ 

3) с кислотными оксидами

$$^{+2}$$
  $^{-2}$   $^{+4}$   $^{-2}$   $^{+2}$   $^{+2}$   $^{+2}$   $^{-$ 

#### Химические свойства кислотных оксидов

1) с растворимы основаниями (щелочами)

$$^{+2}$$
  $^{-2}$   $^{+1}$   $^{-2}$   $^{+1}$   $^{+1}$   $^{+4}$   $^{-2}$   $^{+1}$   $^{-2}$   $^{-$ 

## Химические свойства кислот

- Вспомните, с какими веществами взаимодействуют кислоты?
  - 1) с металлами
  - 2) с основными оксидами
  - 3) с основаниями
  - 4) с солями
  - 5) разлагаются при нагревании

1) с металлами

$$^{0}$$
  $^{+1}$   $^{-1}$   $^{+2}$   $^{-1}$   $^{0}$   $^{-1}$ 

2) с основными оксидами

$$\overset{+2}{\text{CuO}}$$
 +  $\overset{+1}{\text{H}}_{2}^{+6}$   $\overset{-2}{\text{O}}_{4}^{-2}$  =  $\overset{+1}{\text{CuSO}}_{4}^{+2}$  +  $\overset{+1}{\text{H}}_{2}^{-2}$  — не является ОВР  $\text{CuO}$  +  $2\text{H}^{+}$  +  $\text{SO}_{4}^{-2}$  =  $\text{Cu}^{2+}$  +  $\text{SO}_{4}^{-2-}$  +  $\text{H}_{2}\text{O}$  -  $\text{PMO}$   $\text{CuO}$  +  $2\text{H}^{+}$  =  $\text{Cu}^{2+}$  +  $\text{H}_{2}\text{O}$ 

$$3_{1}$$
 с о с нованиями  $_{+1-1}$   $_{+1-2}$  NaOH + HCl = NaCl +  $H_{2}$ O — не является ОВР  $Ma^{+}$  +  $OH^{-}$  +  $H^{+}$  +  $CI^{-}$  =  $Ma^{+}$  +  $CI^{-}$  +  $H_{2}$ O - РИО  $OH^{-}$  +  $H^{+}$  =  $H_{2}$ O

4) с солями

$$^{+1}$$
  $^{+4}$   $^{-2}$   $^{+1}$   $^{-1}$   $^{-1}$   $^{-1}$   $^{-1}$   $^{-1}$   $^{-1}$   $^{-2}$   $^{-1}$   $^{-2}$   $^{-$ 

5) Некоторые разлагаются при нагревании

$$_{2}^{+1}$$
 +4 -2 t +1 -2 +4 -2  $_{3}^{+2}$  +3  $_{4}^{-2}$  +6  $_{5}^{-1}$  +6  $_{5}^{-1}$  +6  $_{5}^{-1}$  +6  $_{5}^{-1}$  +6  $_{5}^{-1}$  +7  $_{5}^{-1}$  +6  $_{5}^{-1}$  +7  $_$ 

#### Вариант 1

Fe + 
$$H_2SO_4$$
 =  
 $HNO_3 + CuO$  =  
 $HC1 + Zn (OH)_2$  =  
 $H_2SO_4 + K_2CO_3$  =

### Вариант 2

$$Al + HCl =$$

$$BaO + H2SO4 =$$

$$Cu(OH)2 + HNO3 =$$

$$H3PO4 + Al Cl3 =$$

#### Вариант 3

$$Cu+HCl = HNO_3 + MgO = Ca(OH)_2 + HNO_3 = H_2S + Ba(NO_3)_2 =$$

#### Вариант 4

## ٧

#### Вариант 1

$$\begin{aligned} &\text{Fe} + \text{H}_2 \text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \\ &\text{HNO}_3 + \text{CuO} = \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{H}_2 \text{O} \\ &\text{HCl} + \text{Zn (OH)}_2 = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \text{O} \\ &\text{H}_2 \text{SO}_4 + \text{K}_2 \text{CO}_3 = \text{K}_2 \text{SO}_4 + \text{H}_2 \text{CO}_3 \end{aligned}$$

#### Вариант 2

$$Al + HCl = AlCl_3 + H_2$$
  
 $BaO + H_2SO_4 = BaSO_4 + H_2O$   
 $Cu(OH)_2 + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$   
 $H_3PO_4 + AlCl_3 = AlPO_4 + HCl$ 

#### Вариант 3

$$Cu + HCl = CuCl_2 + H_2$$
  
 $HNO_3 + MgO = Mg (NO_3)_2 + H_2O$   
 $Ca(OH)_2 + HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O$   
 $H_2S + Ba(NO_3)_2 = BaS + HNO_3$ 

#### Вариант 4

$$Al + H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + H_2$$
  
 $HCL+ Fe_2O_3 = FeCl_3 + H_2O$   
 $NaOH + H_3PO_4 = Na_3PO_4 + H_2O$   
 $HNO_3 + K_2CO_3 = KNO_3 + H_2CO_3$ 

#### Химические свойства оснований

- Вспомните, с какими веществами взаимодействуют основания?
  - 1) с кислотами
  - 2) растворимые основания (щелочи) с солями
  - 3) Растворимые основания (щелочи) с кислотными оксидами
  - 4) нерастворимые разлагаются при нагревании

## м

#### Химические свойства оснований

1) с кислотами

$$^{+1}$$
- $^{2}$ + $^{1}$ + $^{1}$ + $^{6}$ - $^{2}$ + $^{1}$ + $^{6}$ - $^{2}$ + $^{1}$ - $^{2}$ 
2КОН +  $H_{2}SO_{4}$  =  $K_{2}SO_{4}$  +2 $H_{2}O$  - не является ОВР 2К $^{+}$ + 2О $H^{-}$ + 2 $H^{+}$ +  $SO_{4}^{-2}$ -=2 $K^{+}$ +  $SO_{4}^{-2}$ -+2 $H_{2}O$  - РИО 2О $H^{-}$ + 2 $H^{+}$ = 2 $H_{2}O$ 

2) растворимые основания (щелочи) с растворами солей +1-2+1 +2+6-2 +1+6-2 +2-2+1  $2KOH+ CuSO_4 = K_2SO_4 + Cu(OH)_2 \downarrow$  - не является ОВР  $2K^+ + 2OH^- + Cu^{2+} + SO_4^{-2-} = 2K^+ + SO_4^{-2-} + Cu(OH)_2 \downarrow$  - РИО  $2OH^- + Cu^{2+} = Cu(OH)_2 \downarrow$ 

## v

#### Химические свойства оснований

3) Растворимые основания (щелочи) с кислотными оксидами

$$^{+1} \cdot ^{-2} \cdot ^{+1} \cdot ^{+6} \cdot ^{-2} \cdot ^{+1} \cdot ^{+6} \cdot ^{-2} \cdot ^{+1} \cdot ^{-2}$$
 2KOH+  $SO_3 = K_2SO_4 \cdot ^{+1}O_4 \cdot ^{-1}O_4 \cdot ^{-1$ 

4) нерастворимые разлагаются при нагревании

$$_{+2}$$
 -2 +1 t +2 -2 +1 -2  $Cu(OH)_2 = CuO + H_2O -$  не является ОВР и РИО

## v

#### Химическая свойства солей

- Вспомните, с какими веществами взаимодействуют соли?
  - 1) с металлами
  - 2) с кислотами
  - 3) с растворимыми основаниями (щелочами)
  - 4) с растворами солей
  - 5) нерастворимые при нагревании разлагаются

## м

#### Химические свойства солей

1) с металлами

$$_{0}^{0}$$
 +2 +6 -2 +2 +6 -2 0  
Fe + CuSO<sub>4</sub> = FeSO<sub>4</sub> + Cu - OBP  
Fe + Cu<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub> - = Fe<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub> - + Cu - PMO  
Fe + Cu<sup>2+</sup> = Fe<sup>2+</sup> + Cu

2) с кислотами

$$^{+1}$$
  $^{+4}$   $^{-2}$   $^{+1}$   $^{-1}$   $^{-1}$   $^{+1}$   $^{-1}$   $^{-1}$   $^{+1}$   $^{+4}$   $^{-2}$   $^{-$ 

## w

#### Химические свойства солей

3) с растворимыми основаниями (щелочами)

$$_{2}^{+2}$$
 -1 +1-2+1 +1-1 +2 -2 +1  $_{2}^{+1}$  ZnCl<sub>2</sub> + 2KOH = 2KCl + Zn(OH)<sub>2</sub>↓ -не является ОВР  $_{2}^{-1}$  + 2Cl + 2K<sup>+</sup> +2OH = 2K<sup>+</sup> + 2Cl + Zn(OH)<sub>2</sub>↓ - РИО  $_{2}^{-1}$  - 2OH =  $_{2}^{-1}$  - Zn(OH)<sub>2</sub>↓

4) с растворами солей

$$^{+1}$$
  $^{+5}$   $^{-2}$   $^{+1}$   $^{-1}$   $^{+1}$   $^{+5}$   $^{-2}$   $^{+1}$   $^{-1}$  AgNO $_3$  + NaCl = NaNO $_3$  + AgCl $\downarrow$  - не является ОВР Ag<sup>+</sup> + NO $_3$  - +Na\* +Cl = Na\* +NO $_3$  - +AgCl $\downarrow$  - РИО Ag<sup>+</sup> + Cl = AgCl $\downarrow$ 

## w

#### Химические свойства солей

5) с кислотными оксидами

$$^{+2}$$
  $^{+4}$   $^{-2}$   $^{+4}$   $^{-2}$   $^{+2}$   $^{+4}$   $^{-2}$   $^{+4}$   $^{-2}$   $^{-$ 

6) нерастворимые при нагревании разлагаются

$$CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow$$
 - не является OBP и PИO



### ГИА-9 (№22)

Даны вещества: Mg, HNO<sub>3</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, HCI, AgNO<sub>3</sub>. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии нитрат магния. Опишите признаки реакции. Для второй реакции напишите сокращенное ионное уравнение реакции.

## м

#### Самопроверка

```
1) Mg + 2HCl = MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>↑

2) MgCl<sub>2</sub> + 2 AgNO<sub>3</sub> = Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2AgCl↓

Mg<sup>2+</sup> +2Cl<sup>-</sup> +2Ag<sup>+</sup> +2NO<sub>3</sub><sup>-</sup> =Mg<sup>2+</sup> +2NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

+2AgCl↓

2Cl<sup>-</sup> + 2 Ag<sup>+</sup> = 2AgCl↓
```



### ГИА (№21)

- Какая масса осадка образуется при взаимодействии избытка раствора хлорида бария с 200 г раствора сульфата алюминия с массовой долей соли 10,4%?
- Запишите подробное решение задачи и ответ.

#### Самопроверка

#### Дано:

$$m_{p-pa}(Al_2(SO_4)_3) = 200r$$
  
 $\omega(Al_2(SO_4)_3) = 10,4\%$ 

 $m(BaSO_4)$  - ?

#### Решение:

$$\frac{\mathsf{M}_{\mathsf{p-pa}}^{\mathsf{AHO}}(\mathsf{Al}_{2}(\mathsf{SO}_{4})_{3}) = 200\mathsf{r}}{\omega \left(\mathsf{Al}_{2}(\mathsf{SO}_{4})_{3}\right) = 10,4\%} = \frac{20,8 \; \mathsf{r}}{\mathsf{Al}_{2}(\mathsf{SO}_{4})_{3}} + 3\mathsf{BaCl}_{2} = \frac{\mathsf{x} \; \mathsf{r}}{\mathsf{3BaSO}_{4}} \downarrow + 2\mathsf{AlCl}_{3}$$

1) m= 
$$m_{p-pa} \cdot \omega = 200 \, \text{r} \cdot 0,104 = 20,8 \, \text{r} \, (\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$$

4) 
$$342 \Gamma - 699 \Gamma$$
  $= 20,8 \Gamma \cdot 699 \Gamma$   $= 42,5 \Gamma$   $= 342 \Gamma$ 

**Ответ:**  $m(BaSO_4)=42,5$  г

## Домашнее задание

- Повторить химические свойства неорганических соединений,
- §9, зад.6
- Дополнительно для желающих (раздать карточки)

## молодцы!

## Вы успешно справились с работой!

## 1

#### Дополнительное д/з

■ 1) Бесцветный прозрачный раствор способен изменить окраску фенолфталеина на малиновую. И пропускание через раствор углекислого газа, и обработка его содой (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) приведут к выпадению белого осадка, «способного раствориться» в соляной кислоте с выделением углекислого газа. Определите состав исследуемого вещества и запишите его название. Составьте три уравнения описанных реакций.



#### Дополнительное задание (ОГЭ-2020, №23)

В трех колбах находятся растворы веществ: хлорида железа (II), хлорида магния и сульфата магния. Из одной колбы было отобрано небольшое количество раствора. Подтвердите, что отобранное вещество является сульфатом магния. Для этого:

- 1) назовите два реактива необходимые для подтверждения наличия в растворе именно сульфата магния. Сформулируйте обоснование своего выбора.
- 2) составьте уравнения реакций, которые позволяют подтвердить наличие каждого из ионов в составе раствора сульфата магния.

#### Правильный ответ

- 1) определен реактив, необходимый для подтверждения наличия в выданном растворе сульфат-иона, и сформулировано обоснование выбора этого реактива, например: для подтверждения наличия в растворе сульфат-иона требуется хлорид бария (BaCl<sub>2</sub>), т.к. при взаимодействии с ионом бария сульфат-иона образуется белый осадок сульфата бария (BaSO<sub>4</sub>). (16)
- 2) составлено уравнение реакции, которое позволяет подтвердить наличие сульфат-иона в растворе сульфата магния:

$$MgSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + MgCl_2$$
 (16)

- 3) определен реактив, необходимый для подтверждения наличия в выданном растворе иона магния, и сформулировано обоснование выбора этого реактива, например: для подтверждения наличия в растворе иона магния можно использовать раствор гидроксида натрия (NaOH), т.к. при взаимодействии иона магния с гидроксид- ионом образуется нерастворимый осадок гидроксида магния (Mg(OH)2). (1б)
- 4) составлено уравнение реакции, которое позволяет подтвердить наличие иона магния в растворе сульфата магния:

$$MgSO_4 + 2NaOH = Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$$
 (16)