

# Химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов

## АМФОТЕРНЫЕ ОКСИДЫ:

Образованы:  $Me^{+3}$ ,  $Me^{+4}$ ,  $Be$ ,  $Zn$ ,  $Pb$ ,  $Sn$ .

Примеры:  $Al_2O_3$ ,  $BeO$ .

## АМФОТЕРНЫЕ ГИДРОКСИДЫ

– гидроксиды, образованные  $Me^{+3}$ ,  $Me^{+4}$ ,  $Be$ ,  $Zn$ ,  $Pb$ ,  $Sn$ .

Примеры:  $Be(OH)_2$ ,  
 $Zn(OH)_2$ ,  $Cr(OH)_3$ ,  
 $Mn(OH)_4$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  
 $Al(OH)_3$ .

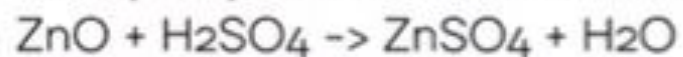
Кислотный остаток и его заряд:

- $ZnO_2^{2-}$  – цинкат
- $AlO_2^-$  – алюминат
- $BeO_2^{2-}$  – бериллат
- $FeO_2^-$  – феррат
- $CrO_2^-$  – хромат

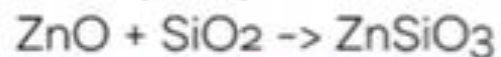


## АМФОТЕРНЫЕ ОКСИДЫ

1. Амфотерный оксид + кислота = соль + вода



2. Амфотерный оксид + кислотный оксид = соль

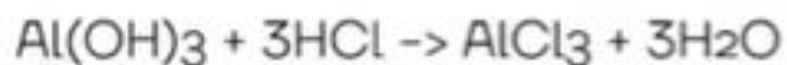


3. Амфотерный оксид + щелочь = соль + вода

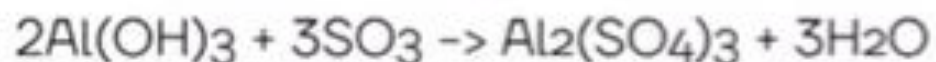


## АМФОТЕРНЫЕ ГИДРОКСИДЫ

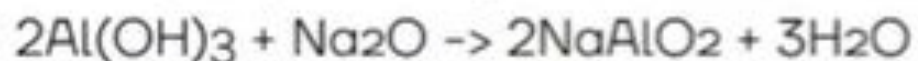
1. Амфотерный гидроксид + кислота = соль + вода



2. Амфотерный гидроксид + кислотный оксид = соль + вода



3. Амфотерный гидроксид + оксид Щ/ЩЗ металла = соль + вода



1. Оксид железа(III) реагирует с

1) гидроксидом меди(II)

2) хлоридом магния

3) серной кислотой

4) гидроксидом натрия

5) оксидом алюминия

2. Реакция возможна между оксидами

1)  $\text{CuO}$  и  $\text{H}_2\text{O}$

2)  $\text{MgO}$  и  $\text{K}_2\text{O}$

3)  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_2$

4)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$

5)  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{Li}_2\text{O}$

3. Химическая реакция возможна между

- 1) оксидом кремния(IV) и оксидом натрия
- 2) оксидом алюминия и гидроксидом натрия
- 3) оксидом бериллия и кислородом
- 4) оксидом железа(II) и оксидом калия
- 5) оксидом серы(IV) и соляной кислотой

4. Оксид железа(III) не взаимодействует с

- 1) соляной кислотой
- 2) водой
- 3) серебром
- 4) серной кислотой
- 5) гидроксидом натрия



5. Оксид цинка взаимодействует с каждым из веществ

1)  $\text{CO}$ ,  $\text{HCl}$

2)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{C}$

3)  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cu}$

4)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{O}_2$

5)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}$

6.

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА            | РЕАГЕНТЫ                                  |
|-----------------------------|---|
| А) $\text{Fe}_2\text{O}_3$  | 1) $\text{SO}_2$ , $\text{FeSO}_4$        |
| Б) $\text{ZnSO}_4$          | 2) $\text{KOH}$ , $\text{HNO}_3$          |
| В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 3) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{CaCO}_3$ |
|                             | 4) $\text{BaCl}_2$ , $\text{NaOH}$        |

7.

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) P

Б) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

В) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p-p)

1) HNO<sub>3</sub>, CO

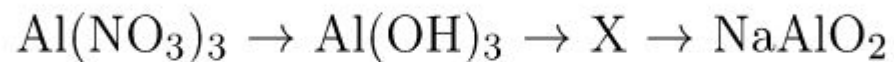
2) Fe, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p-p)

3) Ca, O<sub>2</sub>

4) Zn, Cu(OH)<sub>2</sub>

8.

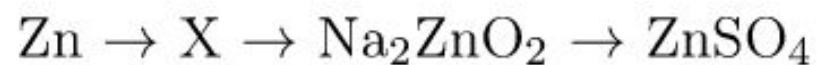
Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

9.

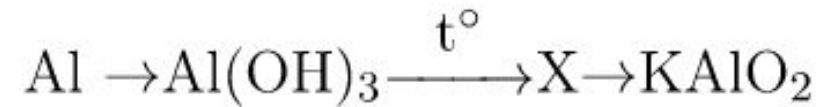
Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

10.

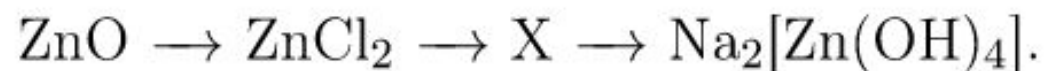
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Для третьего уравнения реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

11.

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение.

12.

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение.



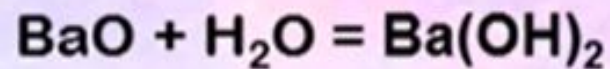
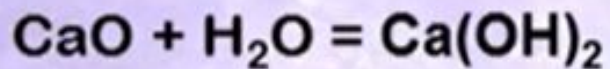
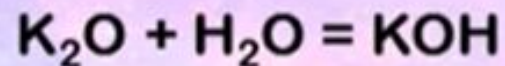
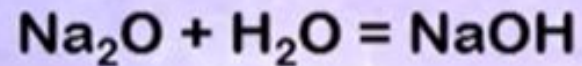
# Химические свойства ОКСИДОВ

# Химические свойства основных оксидов

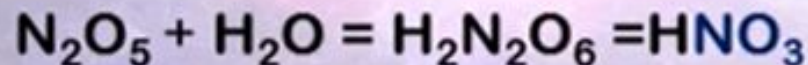
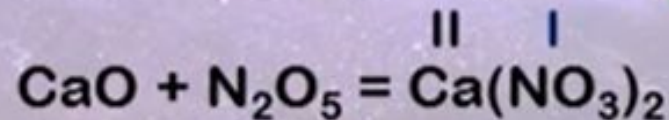
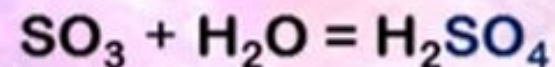
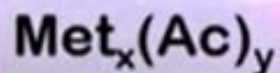
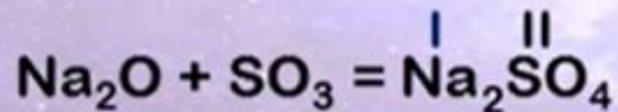
Основные оксиды - это оксиды металлов с валентностью I и II  
кроме:  $\text{BeO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{PbO}$

## 1. Основной оксид + Вода = Щелочь

\* Вступают в реакцию только оксиды щелочных и щелочноземельных металлов



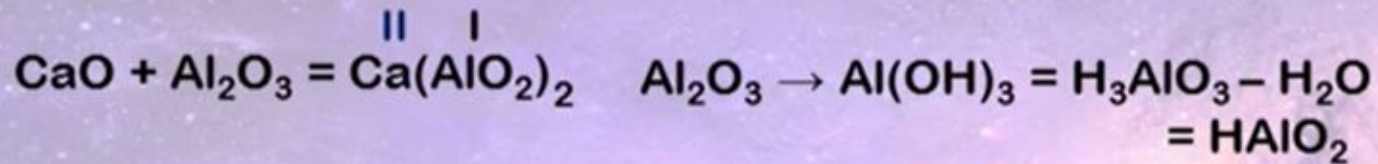
## 2. Основной оксид + Кислотный оксид = Соль



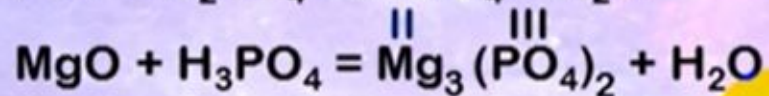
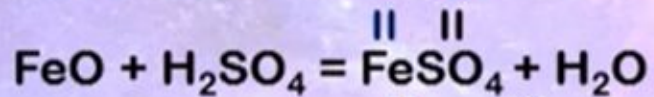
# Химические свойства основных оксидов

## 3. Основной оксид + Амфотерный оксид = Соль

\* Амфотерный оксид проявляет кислотные свойства в такой реакции

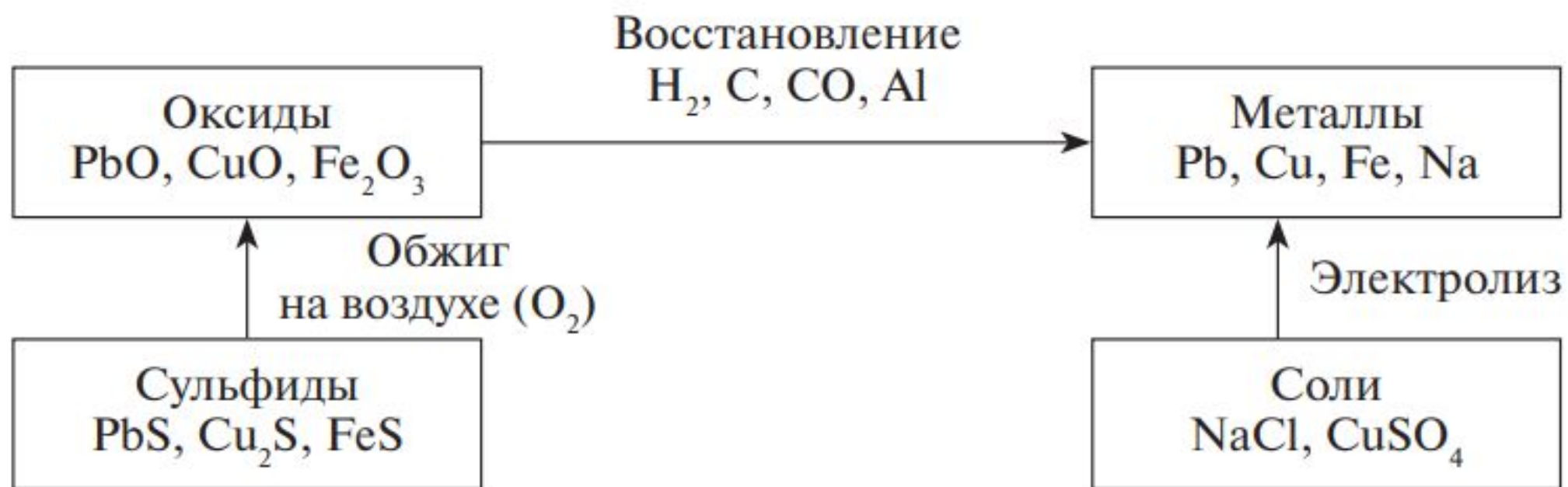


## 4. Основной оксид + Кислота = Соль + Вода



| Амфотерный гидроксид (основная и кислотная форма)     | Кислотный остаток и его валентность |
|---|-------------------------------------|
| Zn(OH) <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub> | ZnO <sub>2</sub> (II)               |
| Al(OH) <sub>3</sub> / HAlO <sub>2</sub>               | AlO <sub>2</sub> (I)                |
| Be(OH) <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> BeO <sub>2</sub> | BeO <sub>2</sub> (II)               |
| Sn(OH) <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub> | SnO <sub>2</sub> (II)               |
| Pb(OH) <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> PbO <sub>2</sub> | PbO <sub>2</sub> (II)               |
| Fe(OH) <sub>3</sub> / HFeO <sub>2</sub>               | FeO <sub>2</sub> (I)                |
| Cr(OH) <sub>3</sub> / HCrO <sub>2</sub>               | CrO <sub>2</sub> (I)                |

## Получение металлов



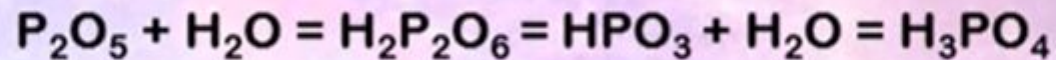
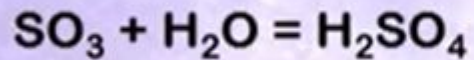
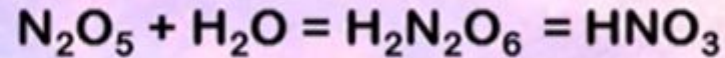
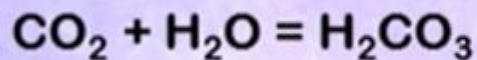


# Химические свойства кислотных оксидов

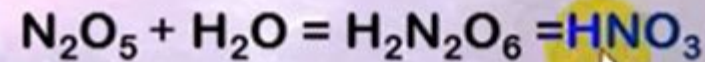
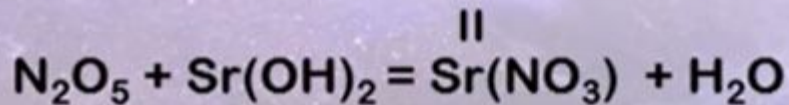
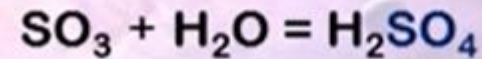
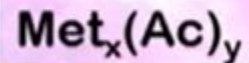
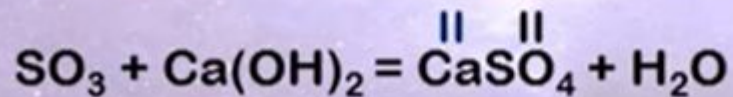
Кислотные оксиды - это оксиды неметаллов и металлов с валентностью V-VII  
кроме:  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $CO$ ,  $SiO$

## 1. Кислотный оксид + Вода = Кислота

\* Не реагирует с водой только  $SiO_2$

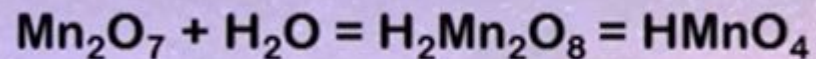
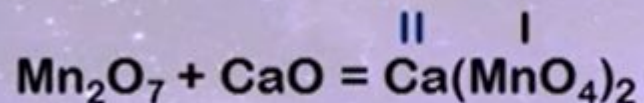
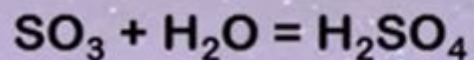
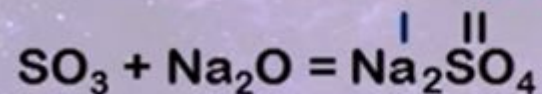


## 2. Кислотный оксид + Основание = Соль + Вода



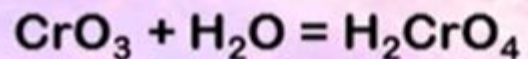
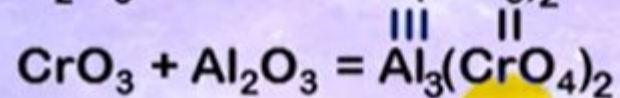
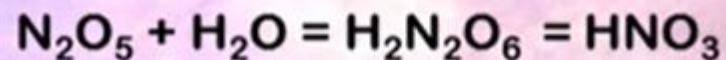
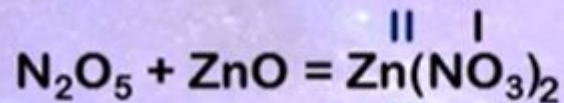
# Химические свойства кислотных оксидов

## 3. Кислотный оксид + Основной оксид = Соль



## 4. Кислотный оксид + Амфотерный оксид = Соль

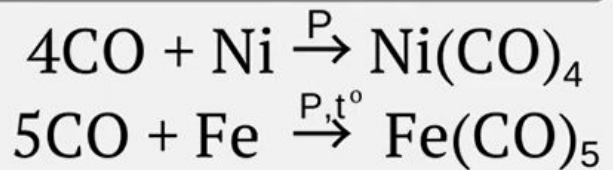
\* Амфотерный оксид проявляет основные свойства в такой реакции



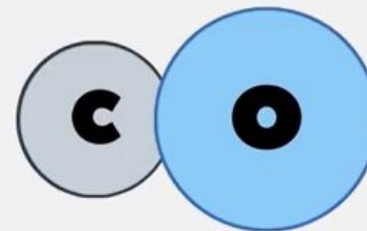
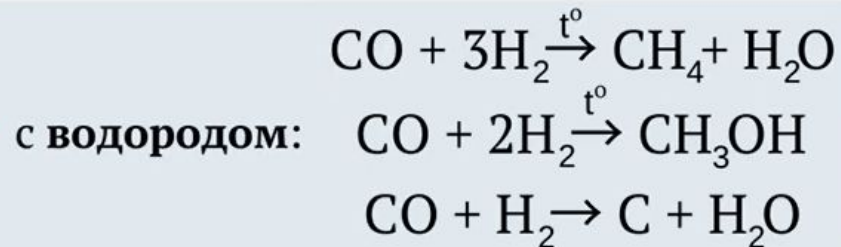
## Оксид углерода (II)

### Химические свойства

С переходными металлами:



С неметаллами:



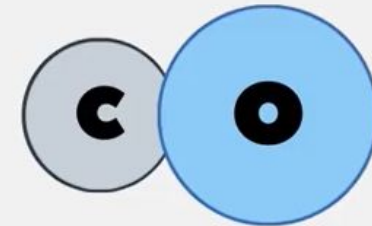
Угарный газ

**Переходные металлы** - металлы, у которых последними заполняются **d-** и **f-**орбитали :  
**Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Pd, Ag, Pt, Au** и др.





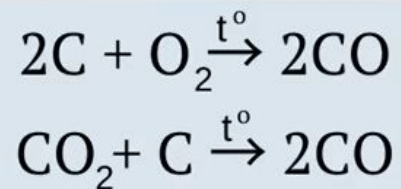
## Оксид углерода (II)



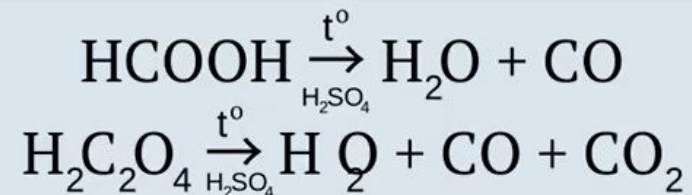
Угарный газ

### Способ получения

Промышленные

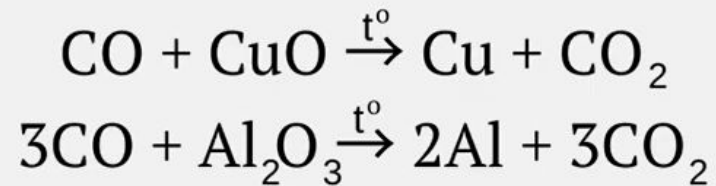


Лабораторные

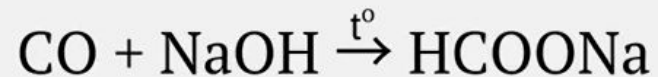


### Химические свойства

С оксидами металлов:



Со щелочами:



Химиком



1. Кислород реагирует с каждым из двух веществ:

1) CO и Mg

2) CO<sub>2</sub> и Mg

3) MgO и C

4) SiO<sub>2</sub> и P

2. Среди веществ, формулы которых  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BaSO}_4$ , с раствором гидроксида натрия реагирует(-ют)

1) только  $\text{CuCl}_2$

2)  $\text{Cu}$  и  $\text{CuCl}_2$

3)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{CO}_2$

4) все приведённые вещества

3. Среди веществ, формулы которых  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ , с раствором серной кислоты реагирует(-ют)

1) только  $\text{Cu}$

2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{BaCl}_2$

3)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{BaCl}_2$

4) все приведённые вещества

4. Оксид железа(II) реагирует с

1) водой

2) водородом

3) сульфатом лития

4) гидроксидом алюминия

5.

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

**РЕАГЕНТЫ**

A) Al

Б) CO

В) Ca(OH)<sub>2</sub>

1) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>

2) Zn(OH)<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>

3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

6. Оксид углерода(IV) реагирует с каждым из двух веществ:

1)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{KCl}$

2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{SiO}_2$

3)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{O}_2$

4)  $\text{CaO}$  и  $\text{KOH}$

7. При взаимодействии раствора серной кислоты с оксидом железа(III) образуются

1) сульфат железа(III) и вода

2) сульфид железа(III) и вода

3) сульфит железа(III) и водород

4) гидроксид железа(III) и сероводород