

# Химические свойства

## опорные конспекты

Оксиды, основания, кислоты и  
соли

# КИСЛОТЫ

1	<p><b>Действие кислот на индикаторы</b></p> <p><math>\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-</math> метилоранж красный</p> <p><math>\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-</math>; <math>\text{HSO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}</math> универсальный красный</p>
2	<p><b>Реакция нейтрализации</b></p> <p><math>\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}</math>, <math>\Delta H &lt; 0</math> (можно увидеть только с индикатором)</p> <p><math>2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{n}) + 6\text{H}^+(\text{сильная кислота}) = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\Delta H &lt; 0</math></p>
3	<p><b>Соль (р, м, н) + кислота <math>\rightarrow</math> соль + кислота (<math>\downarrow</math> или <math>\uparrow</math>)</b></p> <p><math>2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow</math>; <math>\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow</math></p> <p>*С солями (н, м) реагируют <u>только сильные кислоты</u></p>
4	<p><b>Кислота + основной оксид = соль + <math>\text{H}_2\text{O}</math></b></p> <p><math>3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>6\text{H}^+ + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}</math></p>
5	<p><b>Кислота + металл (в ряду активности до <math>\text{H}_2</math>) = соль + <math>\text{H}_2\uparrow</math>, <math>\Delta H &lt; 0</math></b></p> <p><math>\text{Zn} + 2\text{H}^+(\text{кроме } \text{HNO}_3) = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\uparrow</math>, <math>\Delta H &lt; 0</math></p>

# Классификация оксидов

<b>основные</b>	<b>амфотерные</b>	<b>кислотные</b>
<u>Оксиды металлов,</u> степень окисления которых <b>+1, +2</b>	<u>Оксиды металлов,</u> степень окисления которых <b>+2, +3, +4</b>	<b>Оксиды неметаллов</b> <u>Оксиды металлов,</u> степень окисления которых <b>&gt; +5</b>
<b>Na<sub>2</sub>O</b> <b>CaO</b> <b>CuO</b> <b>FeO</b> <b>CrO</b>	<b>BeO</b> <b>ZnO</b> <b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> <b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> <b>MnO<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b> <b>SO<sub>3</sub></b> <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> <b>CrO<sub>3</sub></b> <b>Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>

1. Кислотные свойства проявляет оксид:



2. Оксид с наиболее выраженными основными свойствами образует:



3. Установите соответствие между формулой вещества и классом соединений, к которому это вещество принадлежит:

А) оксид азота (II)

Б) оксид кальция

В) оксид серы (IV)

Г) оксид углерода (II)

1) кислотный оксид

2) основной оксид

3) несолеобразующий оксид

4) амфотерный оксид

## Опорный конспект (ОК)

## ОКСИДЫ

### Основные оксиды

Основной оксид +  $H_2O$  = щелочь



Основной оксид + кислотный оксид = соль



Основной оксид + кислота = соль



### Кислотные оксиды

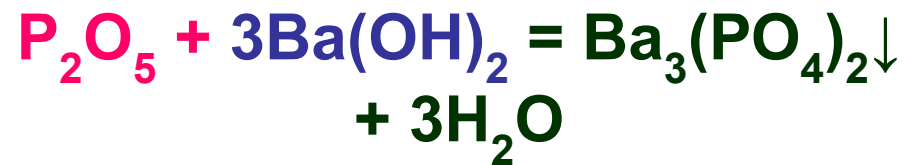
Кислотный оксид +  $H_2O$  = кислота



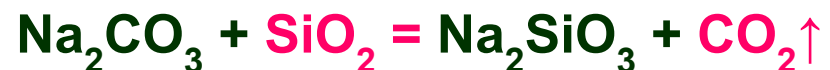
Кислотный оксид + основной оксид = соль



Кислотный оксид + щелочь = соль + вода



\*\* Кислотный оксид + соль = соль + кислотный оксид  $\uparrow$



Применяется в производстве стекла

Выберите из перечня веществ основный оксид.

Напишите для него уравнения возможных реакций с перечисленными ниже веществами:

**вода, оксид азота (V), серная кислота, гидроксид кальция, оксид железа (II), оксид калия, карбонат натрия**

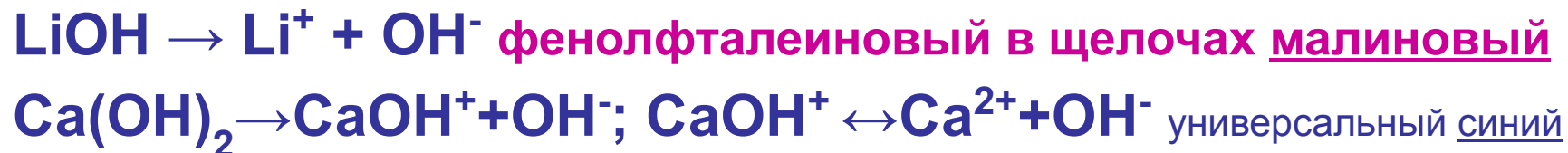
Выберите из перечня веществ **кислотный оксид**.  
Напишите для него уравнения возможных реакций

с перечисленными ниже веществами:

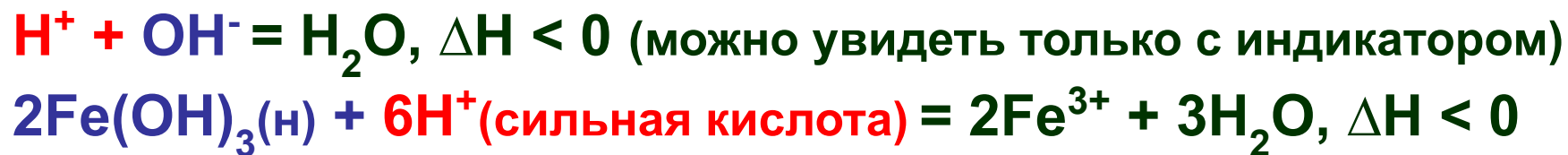
**вода, оксид азота (V), серная кислота, гидроксид кальция,  
оксид железа (II), оксид калия, карбонат натрия**

# ОСНОВАНИЯ

Действие щелочей на индикаторы



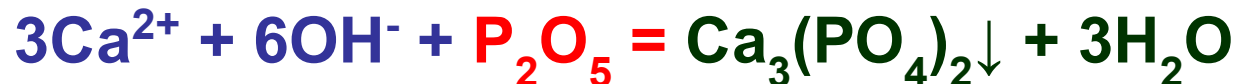
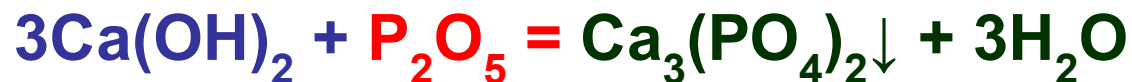
Реакция нейтрализации



Щелочь (р) + соль(р) = н. основание↓ + соль (р)



Щелочь + **кислотный оксид** = соль +  $\text{H}_2\text{O}$





Выберите из перечня веществ основание (щелочь).

Напишите для него уравнения возможных реакций

с перечисленными ниже веществами:

**вода, оксид серы (VI), серная кислота, гидроксид калия,  
гидроксид железа (II), оксид кальция, хлорид меди (II)**

Выберите из перечня веществ **кислоту**

Напишите для нее уравнения возможных реакций

с перечисленными ниже веществами:

**вода, оксид серы (VI), серная кислота, гидроксид кальция,  
гидроксид меди (II), оксид железа (III), силикат натрия, магний**

1. Наиболее сильные основные свойства проявляет гидроксид:

1) LiOH

2) KOH

3) NaOH

4) RbOH

2. Амфотерные свойства проявляют кислородные соединения:

1) бария

2) магния

3) кальция

4) бериллия

3. К двухосновным слабым кислородсодержащим кислотам относится:

1)  $\text{HNO}_3$

2)  $\text{H}_2\text{S}$

3)  $\text{H}_2\text{CO}_3$

4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

4. К слабым кислородсодержащим кислотам относится:

1)  $\text{HNO}_3$

2)  $\text{HClO}_4$

3)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

4)  $\text{H}_2\text{S}$

# СОЛИ

Все соли – ионные соединения, сильные электролиты

1	<p>Соль (р, м, н) + кислота → соль + кислота (↓ или ↑)</p> <p><math>2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow</math>; <math>\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow</math></p> <p>*С солями (н, м) реагируют <u>только сильные кислоты</u></p>
2	<p>Соль (р) + щелочь (р) → основание ↓ + соль (р или ↓)</p> <p><math>\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow</math></p>
3	<p>Соль (р) + соль (р) → соль ↓ + соль (р)</p> <p><math>\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2\downarrow</math> (ярко-желтый осадок, <u>не растворимый в к-тах</u>)</p>
4	<p>Соль (р) + металл → соль (р) + металл <b>ОВР</b></p> <p><math>\text{Pb}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Pb}\downarrow</math></p> <p>*Металл вытесняет металлы, <u>следующие за ним в ряду активности</u>, из растворов их солей.</p>

Выберите из перечня веществ **соль**

Напишите для нее уравнения возможных реакций

с перечисленными ниже веществами:

**вода, оксид серы (VI), серная кислота, гидроксид натрия,  
сульфат меди (II), железо, хлорид натрия, нитрат серебра**

# Генетическая связь неорганических веществ

- Металл
- Неметалл
- Основной оксид
- Кислотный оксид
- Основание
- Кислота
- Соль
- Соль

# Генетическая связь неорганических веществ

Ca

S

CaO

$\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$

$\text{Ca(OH)}_2$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{CaSO}_4$

$\text{CaSO}_4$

## Реакции ионного обмена идут без изменения заряда ионов

В ионном виде НЕ записывают

- слабые электролиты:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$
- $\text{H}_2\text{CO}_3$  в продуктах записывают как  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- $\text{H}_2\text{SO}_3$  в продуктах  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
- $\text{NH}_4\text{OH}$  в продуктах  $\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- нерастворимые вещества (н)
- малорастворимые вещества (м), если они – продукты, исключение  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  -щелочь
- Оксиды – не электролиты

В ионном виде записывают:

- растворимые вещества (р)
- малорастворимые вещества (м), если они – реагенты



# Химические свойства – сводная таблица

	Me	H <sub>2</sub> O	Осн ОКС	Кисл ОКС	Щело ЧИ	<u>Н</u> ОСН-Я	К-ТЫ	Соли	Инди катор
<b>Основные оксиды</b>		<del>щелочь</del>		<del>соль</del>			<del>соль+H<sub>2</sub>O</del>		
<b>Кислотные оксиды</b>		<del>кислота</del>	<del>соль</del>		<del>соль+H<sub>2</sub>O</del>			*+	
<b>щелочи</b>				<del>соль+H<sub>2</sub>O</del>			<del>соль+H<sub>2</sub>O</del>	<del>н основа ние+соль</del>	<del>+</del>
<b><u>Н</u> основания</b>							<del>соль+H<sub>2</sub>O</del>		
<b>Кислоты</b>	<del>соль+ H<sub>2</sub>↑ кроме HNO<sub>3</sub></del>		<del>соль+ H<sub>2</sub>O</del>		<del>соль+H<sub>2</sub>O</del>	<del>соль+ H<sub>2</sub>O</del>		<del>кислота↑↓ + соль↓</del>	<del>+</del>
<b>СОЛИ</b>	<del>Me + соль</del>			*+	<del>н. основа ние+соль</del>		<del>кислота↑↓ + соль↓</del>	<del>соль↓ + соль</del>	*+, -