

### Задание:

1. Составить конспект
2. Выполнить задание согласно списку:

**Вариант 1:** Бадалова, Белозерова, Власкина, Гуломова, Зайцева, Калягина, Кисаринова, Краюшкина, Кряукина, Кудряшова, Кулькова, Лапкина;

**Вариант 2:** Львова, Лямаева, Ляхина, Мубаракзянова, Назмеева, Найденкова, Пугачева, Решетова, Фоменко, Хлопкова, Шукшина, Хапина.

3. Ответы отправить на эл. почту **bandreeva68@mail.ru** не позже 15.00 30.04.2020

### Классификация неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Решение задач по теме «Оксиды. Гидроксиды»

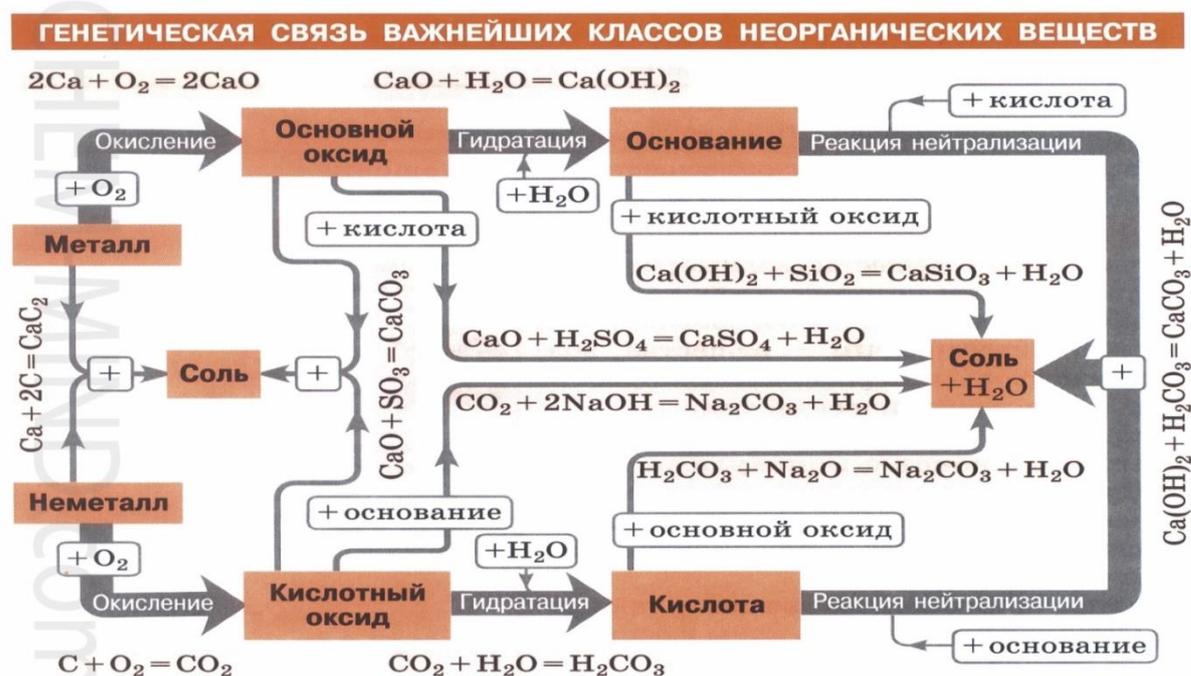
Сложные неорганические вещества можно разделить на следующие классы:

Оксиды;

Гидроксиды;

Кислоты;

Соли.



Характерными являются реакции между представителями разных генетических рядов. Вещества из одного генетического ряда, как правило, не вступают во взаимодействия.

**Оксидами** называются сложные вещества, в состав молекул которых входят атомы кислорода в степени окисления – 2 и другого элемента. Они бывают **солеобразующими** и **несолеобразующие**.

Несолеобразующими оксидами называются такие оксиды, которые не образуют солей. Примером могут служить CO, N<sub>2</sub>O, NO.

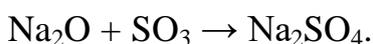
Солеобразующие оксиды в свою очередь бывают 3-х типов: основными (от слова «основание»), кислотными и амфотерными.

#### **Химические свойства основных оксидов**

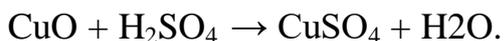
1. Растворимые в воде основные оксиды вступают в реакцию с водой, образуя основания:



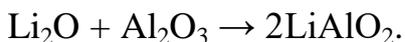
2. Взаимодействуют с кислотными оксидами, образуя соответствующие соли



3. Реагируют с кислотами, образуя соль и воду:



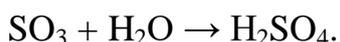
4. Реагируют с амфотерными оксидами:



Если в составе оксидов в качестве второго элемента будет неметалл или металл, проявляющий высшую валентность (обычно проявляют от IV до VII), то такие оксиды будут кислотными. Кислотными оксидами (ангидридами кислот) называются такие оксиды, которым соответствуют гидроксиды, относящиеся к классу кислот. Это, например, CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> и т.д. Кислотные оксиды растворяются в воде и щелочах, образуя при этом соль и воду.

#### **Химические свойства кислотных оксидов**

1. Взаимодействуют с водой, образуя кислоту:

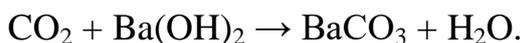


Но не все кислотные оксиды непосредственно реагируют с водой (SiO<sub>2</sub> и др.).

2. Реагируют с основными оксидами с образованием соли:



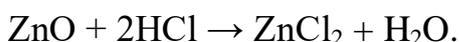
3. Взаимодействуют со щелочами, образуя соль и воду:



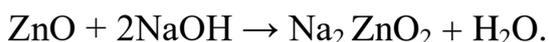
В состав амфотерного оксида входит элемент, который обладает амфотерными свойствами. Под амфотерностью понимают способность соединений проявлять в зависимости от условий кислотные и основные свойства. Например, оксид цинка  $\text{ZnO}$  может быть как основанием, так и кислотой ( $\text{Zn}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$ ). Амфотерность выражается в том, что в зависимости от условий амфотерные оксиды проявляют либо основные, либо кислотные свойства.

Химические свойства амфотерных оксидов

1. Взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду:



2. Реагируют с твёрдыми щелочами (при сплавлении), образуя в результате реакции соль – цинкат натрия и воду:



При взаимодействии оксида цинка с раствором щелочи (того же  $\text{NaOH}$ ) протекает другая реакция:



Координационное число – характеристика, которая определяет число ближайших частиц: атомов или ионов в молекуле или кристалле. Для каждого амфотерного металла характерно свое координационное число. Для  $\text{Be}$  и  $\text{Zn}$  – это 4; для  $\text{Al}$  – это 4 или 6; для  $\text{Cr}$  – это 6 или (очень редко) 4. Амфотерные оксиды обычно не растворяются в воде и не реагируют с ней.

**Основания (гидроксиды)** – сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов, соединенные с одной или несколькими гидроксильными группами. Основания бывают: растворимые в воде (щелочи) и нерастворимые.

Физические свойства: большинство оснований – твердые вещества с разной растворимостью в воде.

Разные основания имеют разную способность отщеплять гидроксигруппы, поэтому их, подобно кислотам, подразделяют на *сильные* и *слабые* основания (таблица 1). Сильные основания в водных растворах склонны легко отдавать свои гидроксигруппы, а слабые – нет.

Таблица 1. Классификация оснований по силе.

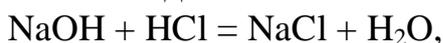
Сильные основания	Слабые основания
NaOH гидроксид натрия (едкий натр)	Mg(OH) <sub>2</sub> гидроксид магния
KOH гидроксид калия (едкое кали)	Fe(OH) <sub>2</sub> гидроксид железа (II)
LiOH гидроксид лития	Zn(OH) <sub>2</sub> гидроксид цинка
Ba(OH) <sub>2</sub> гидроксид бария	NH <sub>4</sub> OH гидроксид аммония
Ca(OH) <sub>2</sub> гидроксид кальция (гашеная известь)	Fe(OH) <sub>3</sub> гидроксид железа (III)
	и т.д. (большинство гидроксидов металлов)

\*\* Не следует путать силу основания и его растворимость. Например, гидроксид кальция – сильное основание, хотя его растворимость в воде не велика. В данном случае сильным основанием (щелочью) мы называем ту часть гидроксида кальция, которая растворена в воде.

### Химические свойства

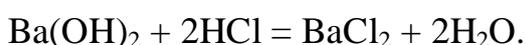
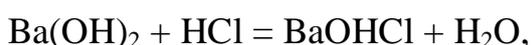
Растворы щелочей окрашивают индикаторы: лакмус – в синий цвет, фенолфталеин – в малиновый цвет. Индикатор метиловый оранжевый (или метилоранж) в растворах щелочей имеет желтый цвет.

1. Взаимодействие с кислотами (реакция нейтрализации)

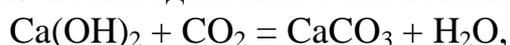


При реакции нейтрализации взаимодействие сводится к взаимодействию ионов водорода и гидроксогруппы с образованием малодиссоциирующего вещества – воды.

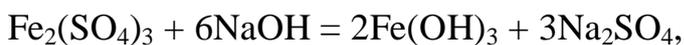
Многоосновные основания образуют основные и средние соли:



2. Взаимодействие с кислотными оксидами



3. Взаимодействие с солями



#### 4. Термическое разложение



Щелочи термическому разложению не подвергаются, например, гидроксид натрия кипит при 1400°C без разложения, из всех растворимых оснований разлагается только гидроксид лития:



#### 5. Взаимодействие с неметаллами



#### Задания

Вариант 1	Вариант 2
1. Исходя из Периодической таблицы, напишите формулы оксидов следующих элементов: лития, кальция, железа (II), хрома (III), хлора (VII), кремния (IV). Подчеркните формулы кислотных оксидов.	1. Исходя из Периодической таблицы, напишите формулы оксидов следующих элементов: калия, бария, алюминия, железа (III), серы (VI), углерода (IV). Подчеркните формулы основных оксидов.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$	2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4$
3. Какой объем газообразного оксида серы (VI) при н.у. потребуется для нейтрализации раствора, получившегося при растворении 56 г CaO в воде?	3. Какой объем газообразного углекислого газа при н.у. потребуется для нейтрализации раствора, получившегося при растворении 76,5 г BaO в воде?