

# **Генетическая связь между основными классами неорганических соединений**

11 класс

**Генетические связи - это связи между разными классами, основанные на их взаимопревращениях.**

Зная классы неорганических веществ, можно составить генетические ряды металлов и неметаллов. В основу этих рядов положен один и тот же элемент.

***Среди металлов можно выделить две разновидности рядов:***

**1.** Генетический ряд, в котором в качестве основания выступает щёлочь. Этот ряд можно представить с помощью следующих превращений:

**металл → основной  
оксид → щёлочь → соль**

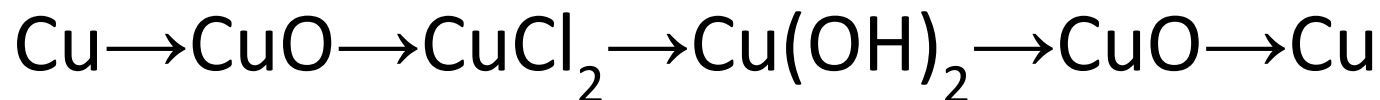
Например,  $K \rightarrow K_2O \rightarrow KOH \rightarrow KCl$

2. Генетический ряд, где в качестве основания выступает нерастворимое основание, тогда ряд можно представить цепочкой превращений:

**металл → основной оксид → соль →  
нерастворимое основание →  
основной**

**оксид → металл**

Например,



***Среди неметаллов также можно выделить две разновидности рядов:***

- 1. Генетический ряд неметаллов, где в качестве звена ряда выступает растворимая кислота. Цепочку превращений можно представить в следующем виде:**

**неметалл → кислотный**

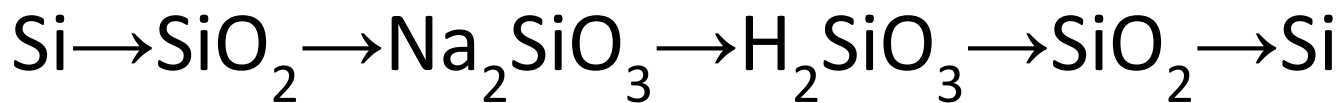
**оксид → растворимая кислота → соль**

Например,  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$

2. Генетический ряд неметаллов, где в качестве звена ряда выступает нерастворимая кислота:

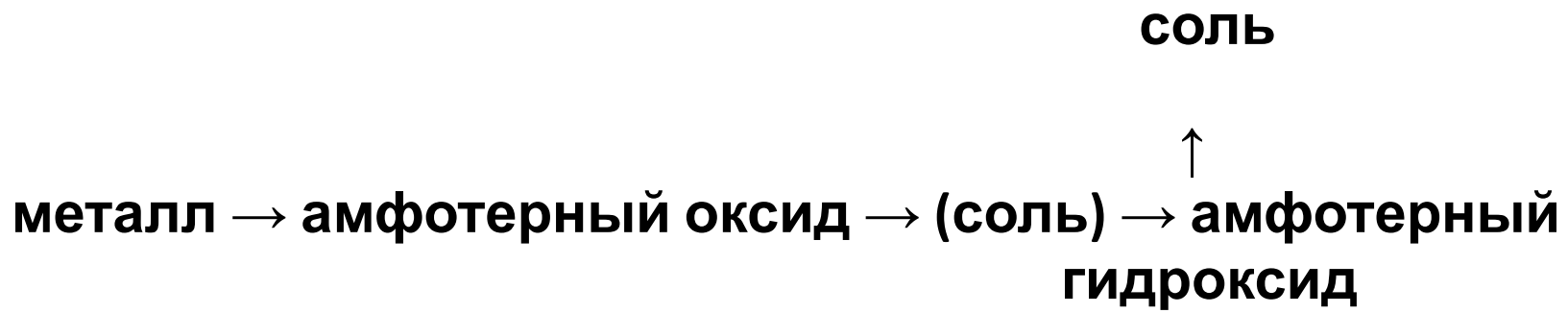
**неметалл → кислотный оксид → соль →  
кислота → кислотный оксид  
→ неметалл**

Например,



**Генетический ряд металла**, которому соответствуют амфотерные оксид и гидроксид, очень богат связями, т.к. они проявляют в зависимости от условий то кислотные, то основные свойства.

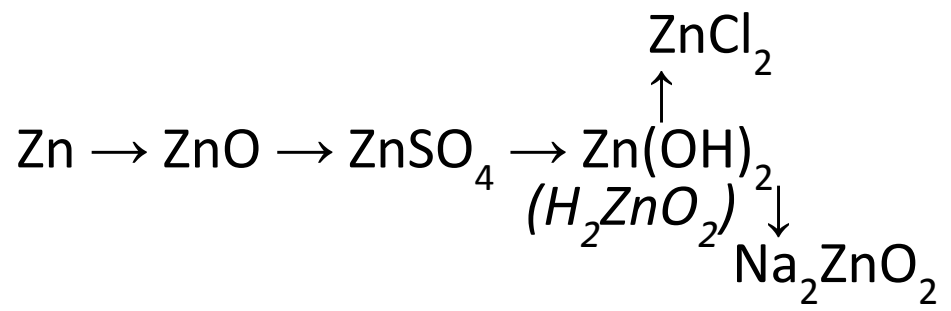
Например, рассмотрим генетический ряд цинка:



**с**

↓  
**оль**

Например:

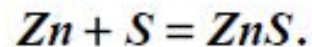
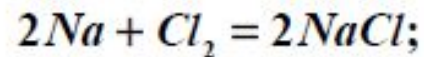




# Генетическая связь между классами неорганических соединений

## 1. Металлы, неметаллы → соли

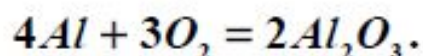
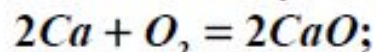
При взаимодействии металлов с неметаллами образуются соли бескислородных кислот (галогениды, сульфиды):



Эти соединения устойчивы и при нагревании, как правило, не разлагаются.

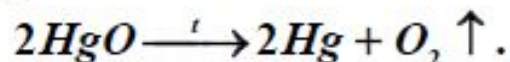
## 2. Металлы → оксиды металлов (основные и амфотерные)

Большинство металлов взаимодействует с кислородом, образуя оксиды:



Не взаимодействуют с кислородом золото, серебро, платина и некоторые другие малоактивные металлы.

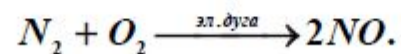
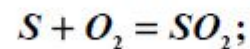
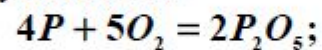
Оксиды некоторых малоактивных металлов легко разлагаются при нагревании на металл и кислород:



Большинство оксидов (оксиды щелочных, щелочноземельных металлов, магния, алюминия, цинка и др.) при нагревании не разлагаются.

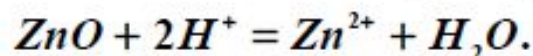
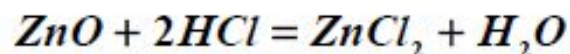
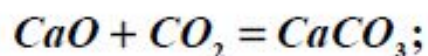
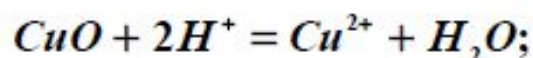
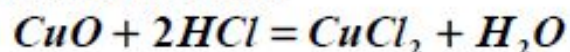
### 3. Неметаллы → оксиды неметаллов (кислотные и несолеобразующие)

Неметаллы (за исключением галогенов и благородных газов) взаимодействуют с кислородом, образуя оксиды:

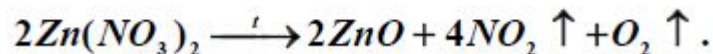
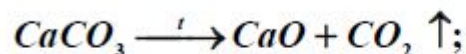


#### 4. Основные и амфотерные оксиды ↔ соли

Соли образуются при взаимодействии основных и амфотерных оксидов с кислотами или кислотными оксидами:

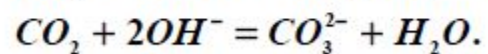
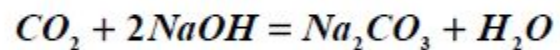


Соли некоторых кислородосодержащих кислот (нитраты, карбонаты), при нагревании разлагаются:



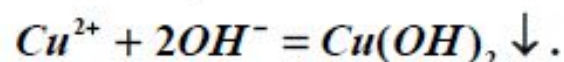
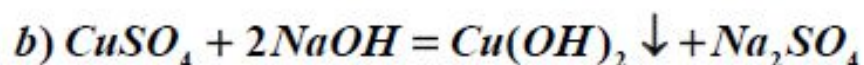
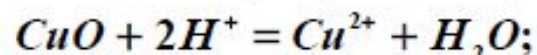
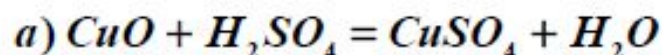
## 5. Кислотные оксиды ↔ соли

Кислотные оксиды образуют соли при взаимодействии со щелочами или с основными оксидами:

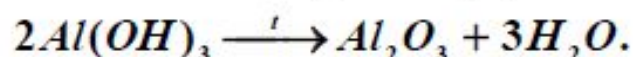
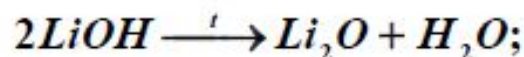
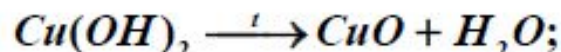


## 6. Оксиды металлов ↔ основания, амфотерные гидроксиды

Непосредственным взаимодействием с водой могут быть получены только путем: а) растворением оксида в кислоте; б) действием щелочи на растворы соответствующих солей:



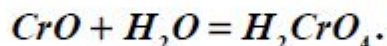
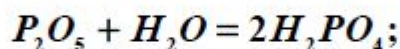
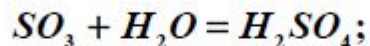
Основания и амфотерные гидроксиды при нагревании разлагаются:



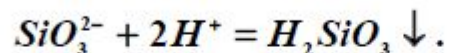
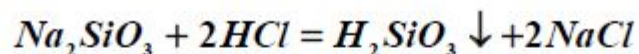
*NaOH* и *KOH* при нагревании не разлагаются (плавятся без разложения).

## 7. Кислотные оксиды ↔ кислоты

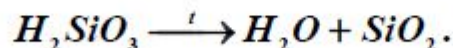
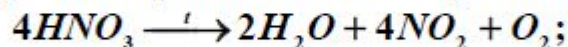
Кислотные оксиды взаимодействуют с водой, образуя соответствующие кислоты:



Исключение —  $SiO_2$ , который с водой не реагирует. Кремниевую кислоту получают косвенным путем — действием сильных кислот на растворимые силикаты:



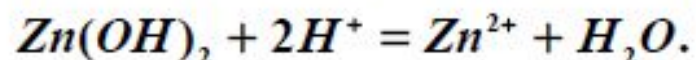
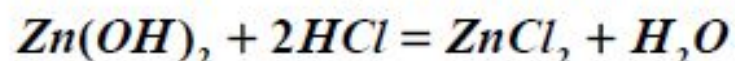
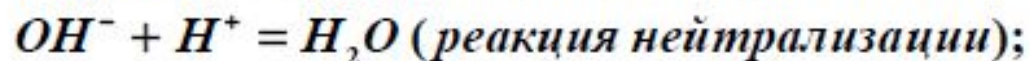
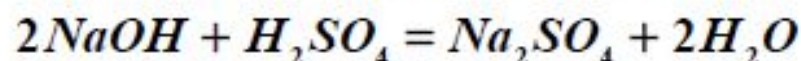
Некоторые кислородосодержащие кислоты разлагаются при нагревании.



В то же время существуют кислоты, устойчивые к нагреванию ( $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ).

## 8. Основания и амфотерные гидроксиды ↔ соли

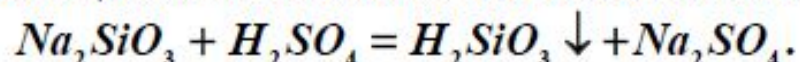
Осуществляется посредством взаимодействия гидроксида с кислотой:





## 9. Кислоты ↔ соли

Прямое превращение — взаимодействие кислоты с основным или амфотерным оксидом или гидроксидом (см. ранее). Обратное — действие на соль более сильной кислоты (сильные кислоты вытесняют слабые из их солей):

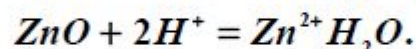
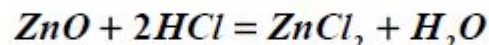


Особое место в ряду неорганических соединений занимают несолеобразующие оксиды, а также амфотерные оксиды и гидроксиды.

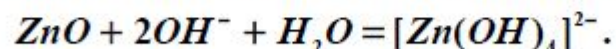
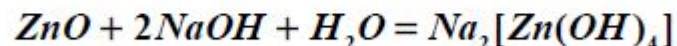
**Несолеобразующие оксиды.** Ими являются  $CO$ ,  $N_2O$  и  $NO$ . Данные оксиды не взаимодействуют с водой, им не соответствуют кислоты и соли, поэтому их называют также безразличными.

**Амфотерные оксиды и гидроксиды.** Амфотерные свойства (способность взаимодействовать и с кислотами и со щелочами) проявляют оксиды и гидроксиды алюминия, цинка, бериллия, железа (III), хрома (III) и некоторых других металлов. Амфотерные оксиды и гидроксиды характеризуются следующими свойствами:

Взаимодействие с кислотами:



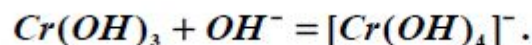
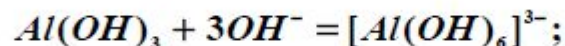
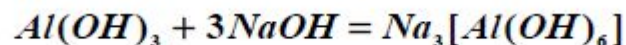
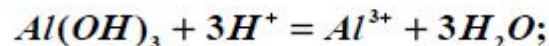
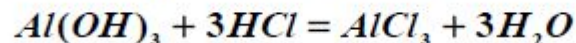
Взаимодействие со щелочами:



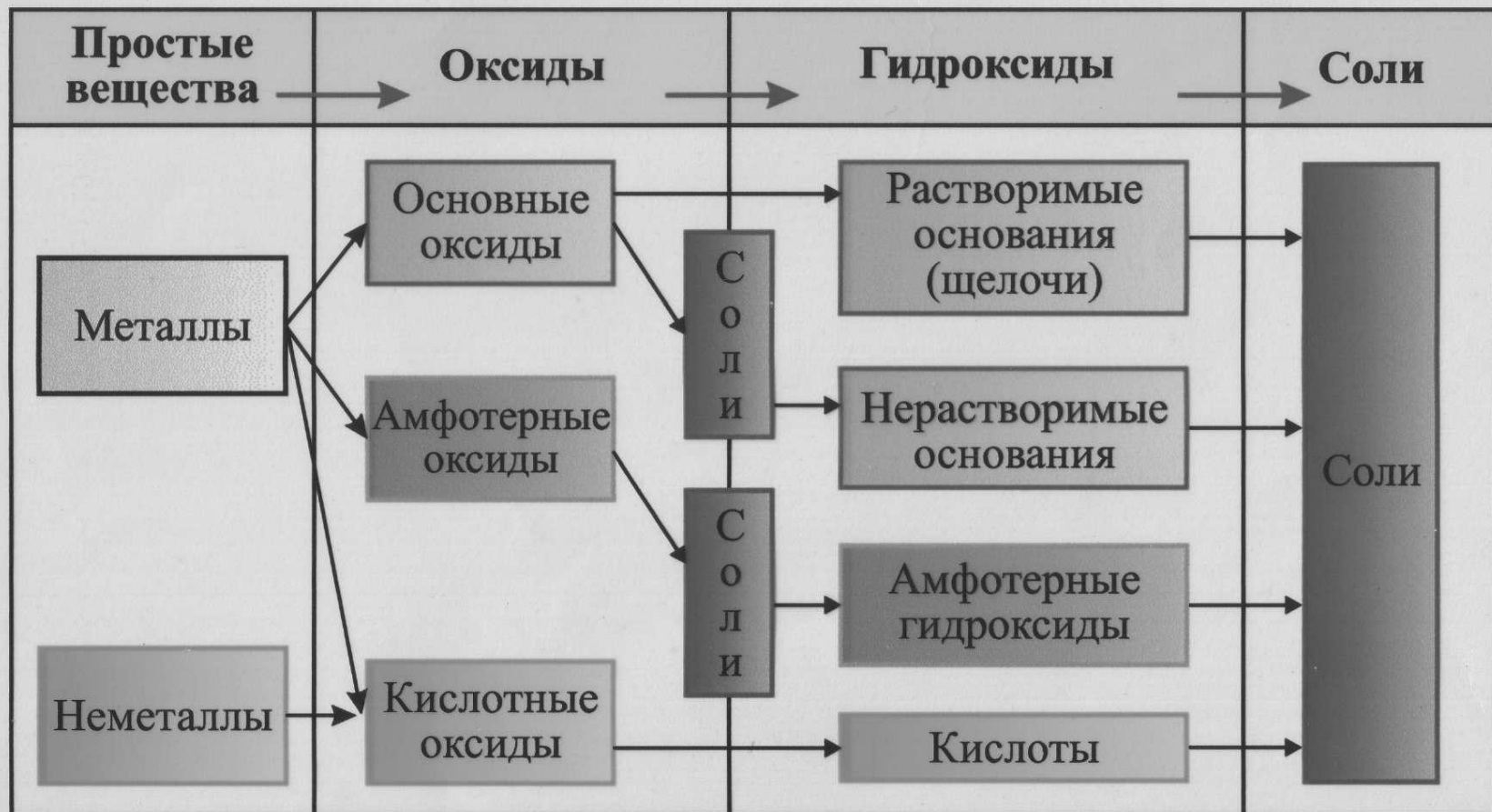
Амфотерные оксиды эффективно взаимодействуют со щелочами при сплавлении:



Амфотерные гидроксиды цинка, алюминия и некоторых других металлов легко растворяются в водных растворах кислот и щелочей:

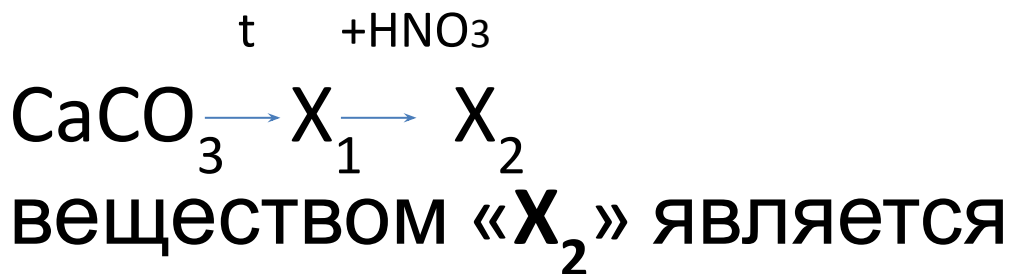


# ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ КЛАССОВ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



# Примеры заданий из открытого банка ФИПИ

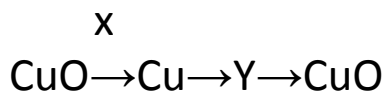
В схеме превращений



- 1)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{CaO}$
- 4)  $\text{Ca}$

# Примеры заданий из открытого банка ФИПИ

В схеме превращений



веществами X и Y являются

- 1) HCl
- 2) H<sub>2</sub>
- 3) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 4) CuCl<sub>2</sub>
- 5) NaOH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

# Примеры заданий из открытого банка ФИПИ

В пробирку с раствором щёлочи (вещество X) добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение  $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ . Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) сульфид калия
- 2) угольная кислота
- 3) серная кислота
- 4) гидроксид бария
- 5) гидроксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

<https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok>

<http://raal100.narod.ru/index/0-592>

<http://www.doklady.bsuir.by/>

<http://www.studfiles.ru/preview/3894310/page:6/>