

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**

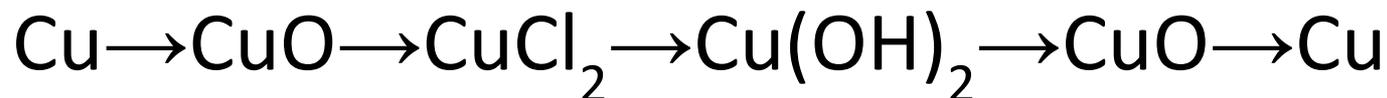
Например, $K \rightarrow K_2O \rightarrow KOH \rightarrow KCl$

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

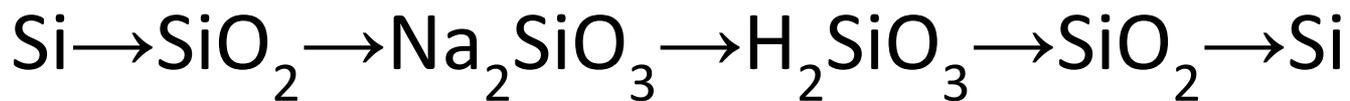
оксид → растворимая кислота → соль

Например, $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4$

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.

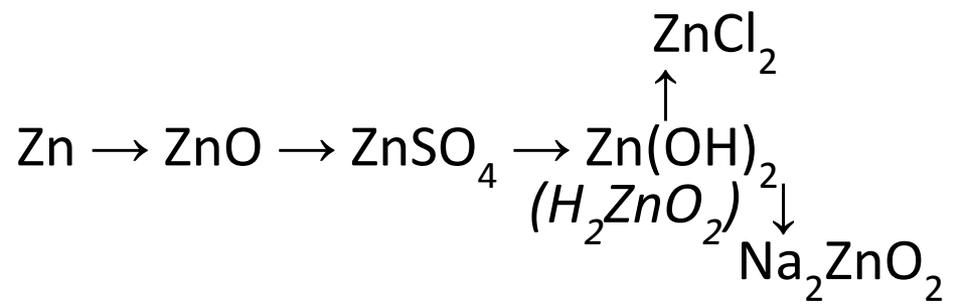
Например, рассмотрим генетический ряд цинка:



с

↓
оль

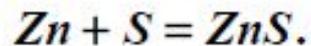
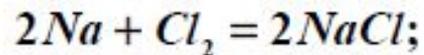
Например:



Генетическая связь между классами неорганических соединений

1. Металлы, неметаллы → соли

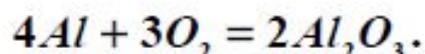
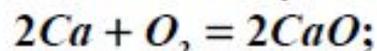
При взаимодействии металлов с неметаллами образуются соли бескислородных кислот (галогениды, сульфиды):



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

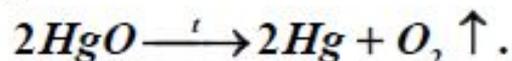
2. Металлы → оксиды металлов (основные и амфотерные)

Большинство металлов взаимодействует с кислородом, образуя оксиды:



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

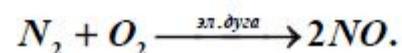
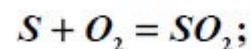
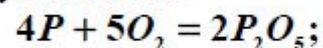
Оксиды некоторых малоактивных металлов легко разлагаются при нагревании на металл и кислород:



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

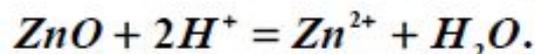
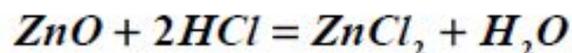
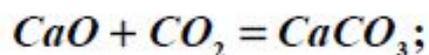
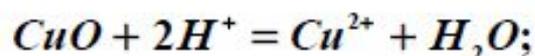
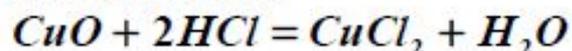
3. Неметаллы → оксиды неметаллов (кислотные и несолеобразующие)

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

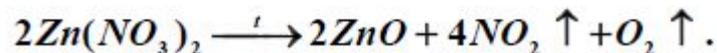
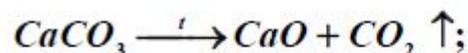


4. Основные и амфотерные оксиды ↔ соли

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

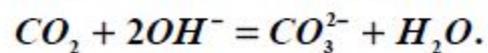
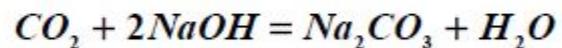


Соли некоторых кислородосодержащих кислот (нитраты, карбонаты), при нагревании разлагаются:



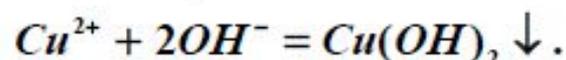
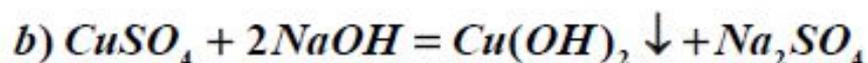
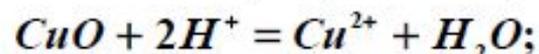
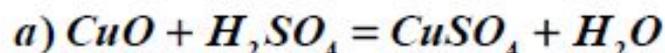
5. Кислотные оксиды ↔ соли

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

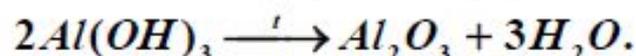
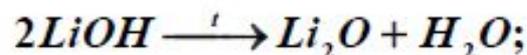
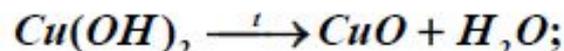


6. Оксиды металлов ↔ основания, амфотерные гидроксиды

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



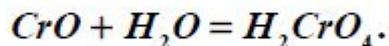
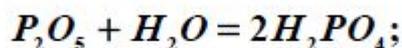
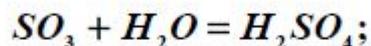
Основания и амфотерные гидроксиды при нагревании разлагаются:



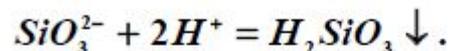
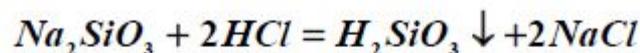
NaOH и *KOH* при нагревании не разлагаются (плавятся без разложения).

7. Кислотные оксиды ↔ кислоты

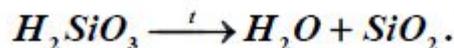
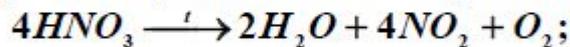
Кислотные оксиды взаимодействуют с водой, образуя соответствующие кислоты:



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



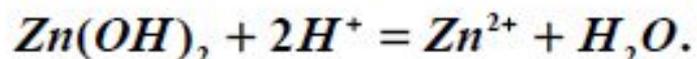
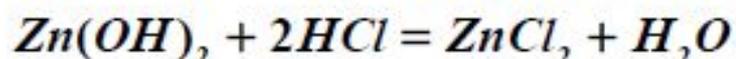
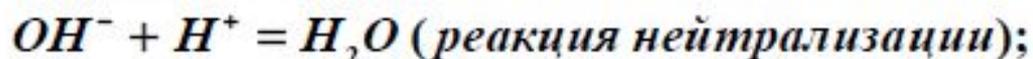
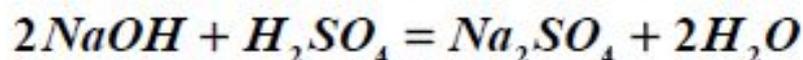
Некоторые кислородосодержащие кислоты разлагаются при нагревании.



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

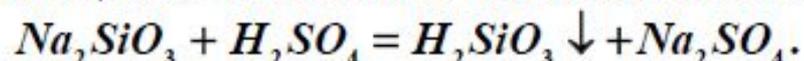
8. Основания и амфотерные гидроксиды ↔ соли

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):

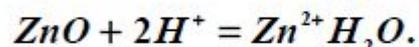
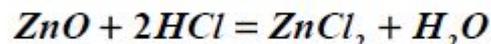


Особое место в ряду неорганических соединений занимают несолеобразующие оксиды, а также амфотерные оксиды и гидроксиды.

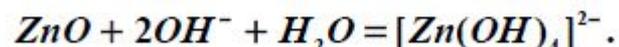
Несолеобразующие оксиды. Ими являются CO , N_2O и NO . Данные оксиды не взаимодействуют с водой, им не соответствуют кислоты и соли, поэтому их называют также безразличными.

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:



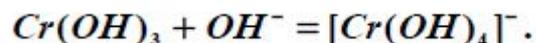
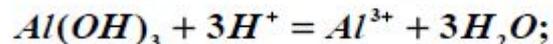
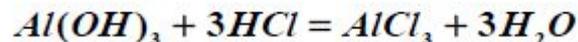
Взаимодействие со щелочами:



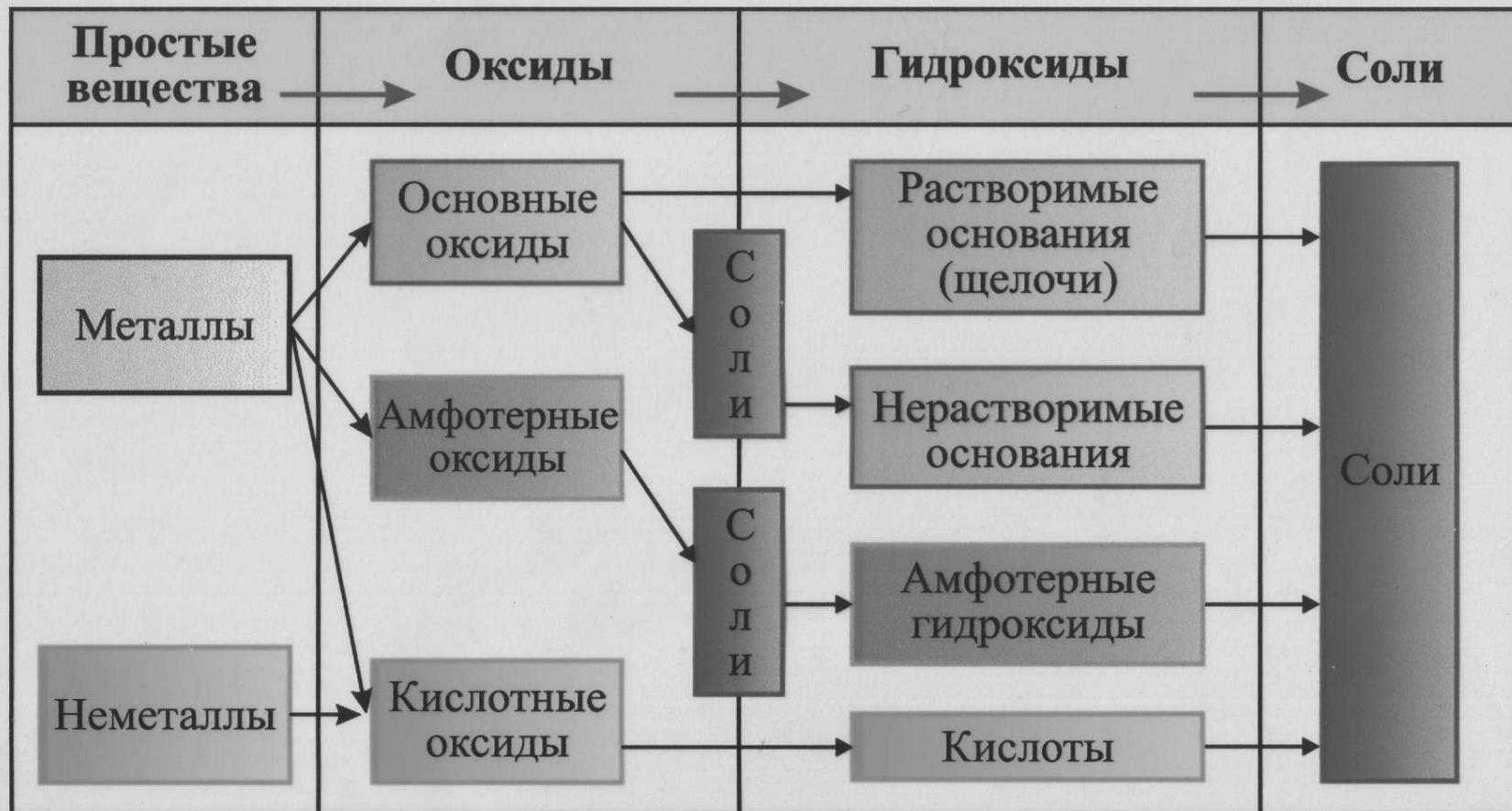
Амфотерные оксиды эффективно взаимодействуют со щелочами при сплавлении:



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

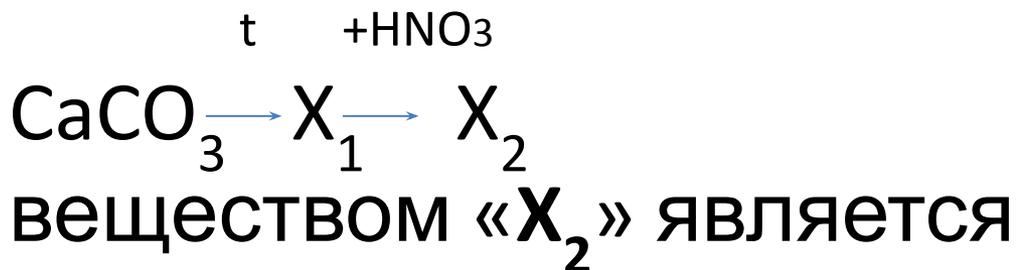


ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ КЛАССОВ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



Примеры заданий из открытого банка ФИПИ

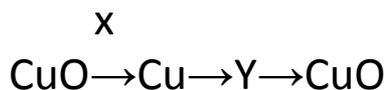
В схеме превращений



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

Примеры заданий из открытого банка ФИПИ

В схеме превращений



веществами X и Y являются

- 1) HCl
- 2) H₂
- 3) Cu(NO₃)₂
- 4) CuCl₂
- 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/>