

**8-9  
КЛАССЫ**

# Тренинг

## Практическая химия (8-9 классы)

Опыты иллюстрированы видеосюжетами!

Репетиторский центр «РадиУсК!»  
(Ради успешной карьеры!)  
Белгород, пр. Богдана Хмельницкого  
135, офис 78, 4 этаж  
Преподаватель: Раевская Мария Викторовна

<https://vk.com/club146255873>

[karpuhinamv@mail.ru](mailto:karpuhinamv@mail.ru)



Репетиторский центр  
«РадиУсК»

Ради  
успешной  
карьеры

R=100 баллов

## Внимание! Практические задания по типу «ОГЭ»

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: оксид меди(II), медь, растворы хлорида натрия, нитрата серебра, азотной кислоты и соляная кислота. Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций хлорид серебра.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных), участвующих в реакции и классификационных признаках реакций.

Составьте схему превращений, в результате которой можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо и растворы гидроксида натрия, фосфорной кислоты, серной кислоты, пероксида водорода, гидрокарбоната натрия. Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций гидроксид железа(II).

Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: растворы соляной кислоты, хлорида алюминия, нитрата серебра, гидроксида натрия и сульфата цинка. Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор хлорида цинка.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

# Внимание! Практические задания по типу «ОГЭ»

Среди солей, формулы которых:

$\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,

с раствором гидроксида кальция реагируют

- 1) только  $\text{CuCl}_2$
- 2)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  и  $\text{ZnSO}_4$
- 4) все приведённые соли

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- |  |  |
|--|--|
| А) $\text{FeCl}_3$ и $\text{NaOH}$ (изб.)          | 1) выпадение голубого осадка             |
| Б) $\text{AlCl}_3$ и $\text{NaOH}$ (изб.)          | 2) выпадение бурого осадка               |
| В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{NaOH}$ (изб.) | 3) растворение осадка                    |
|  | 4) выпадение, а затем растворение осадка |

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- |  |  |
|--|--|
| А) $\text{ZnCl}_2$ и $\text{NaOH}$ (изб.)          | 1) растворение осадка                    |
| Б) $\text{MgCl}_2$ и $\text{NaOH}$ (изб.)          | 2) выпадение белого осадка               |
| В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{NaOH}$ (изб.) | 3) выпадение, а затем растворение осадка |
|  | 4) выпадение бурого осадка               |

Даны вещества:  $\text{Fe}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (р-р). Используя воду

и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии сульфат железа(III). Запишите уравнения проведённых химических реакций. Опишите признаки этих реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (тв); растворы:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии нитрат кальция. Запишите уравнения проведённых химических реакций. Опишите признаки этих реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

# Для того, чтобы решить задания

1. Вспомним качественные реакции на ряд анионов и катионов.
2. Немного вспомним теорию электролитической диссоциации (ТЭД), если вы ее забыли 😊. Что такое катионы и анионы!?
3. Посмотрим видеоопыты (забавные).
4. Напишем уравнения ряда качественных реакций.

# 1. Качественные реакции

**Качественные реакции** – это реакции, позволяющие определить наличие того или иного вещества (компонента, иона) в реакционной среде.

**Важное условие – явные изменения, которые можно наблюдать (признаки, доказывающие, что реакция протекает + именно характерные признаки!):**

- изменение окраски;
- образование характерного осадка (важны цвет и вид осадка);
- выделение газа (цвет, запах газа);
- растворение осадка (или, иногда, можно сказать растворение твердого вещества);
- изменение рН раствора (соответственно, изменение окраски индикаторов);
- ... (есть и другие признаки, например флуоресценция, но они в школьном курсе НЕ изучаются).

***Если необходимо вспомнить, ссылка на ТЭД!***

<https://www.youtube.com/watch?v=XPdTaVIVYbE>

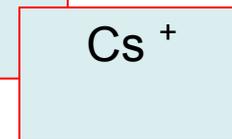
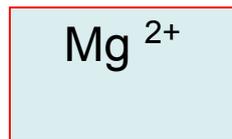
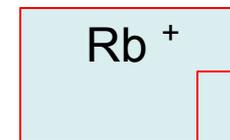
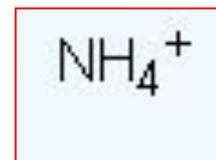
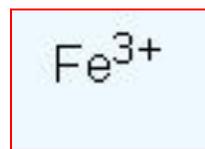
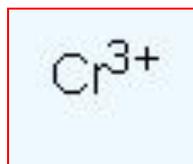
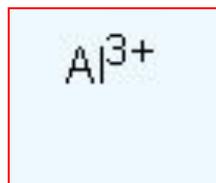
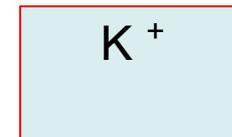
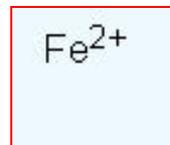
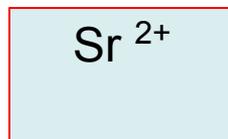
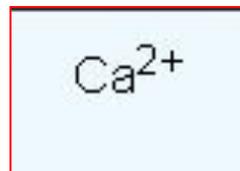
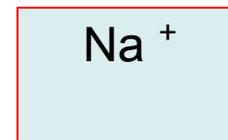
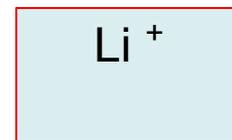
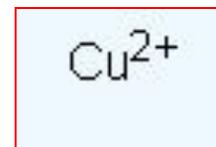
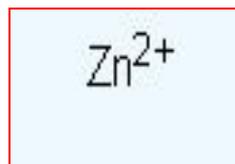
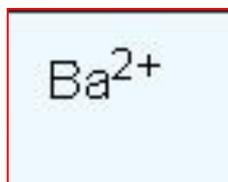
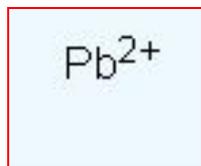
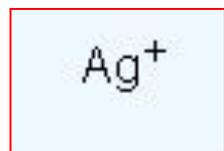
# 1(a). Качественные реакции на катионы

**Катион** – положительно заряженный ион. Характеризуется величиной положительного электрического заряда.

Например,  $\text{NH}_4^+$  – однозарядный катион аммония,  $\text{Ca}^{2+}$  – двухзарядный катион кальция.

В электрическом поле, катионы притягиваются к отрицательному электроду – катоду. Поэтому и такое название – «катионы»

На какие катионы обязательно необходимо знать качественные реакции?



# Катионы металлов IA группы

Li<sup>+</sup>

Na<sup>+</sup>

K<sup>+</sup>

Rb<sup>+</sup>

Cs<sup>+</sup>

**!** Внимание, ионы лития, натрия, калия, рубидия и цезия окрашивают пламя горелки в определенные цвета. **Обязательно** посмотрите сюжеты!

Литий	Натрий	Калий	Рубидий	Цезий
				

Цвета пламени

Малиновый

Желтый

Фиолетовый  
(картинка, к сожалению, точно не передает цвет)

Синевато-красный

Синий

<https://www.youtube.com/watch?v=tUQVEblr55I>

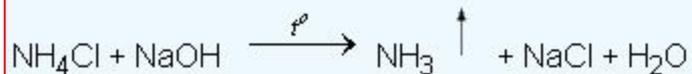
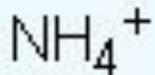
[https://www.youtube.com/watch?v=ZRGc\\_EP6X8k](https://www.youtube.com/watch?v=ZRGc_EP6X8k)

<https://www.youtube.com/watch?v=plZt3UXu7Ak>

Цветная радуга

<https://www.youtube.com/watch?v=46uIYqB9CXI>

# Катион аммония $\text{NH}_4^+$ , катион $\text{H}^+$



Ощущается неприятный запах.

<https://www.youtube.com/watch?v=P8cdu5mJ09Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=Okitc80zwMg>



Индикатор	Лакмус	Метилоранж	Фенолфталеин	Универсальный
Кислая среда	Красный	красный	Бесцветный	Красно-фиолетовый
Нейтральная	Фиолетовый	Оранжевый	Бесцветный	Жёлтый
Щелочная	Синий	Желтый	Малиновый	Фиолетовый



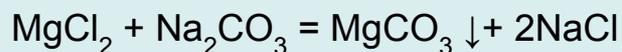
Универсальный индикатор

## Внимание! Индикаторы!

<https://www.youtube.com/watch?v=kSgo1kxSx60>

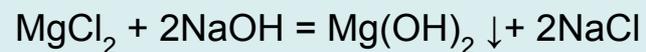
# Катионы металлов IIА группы

Mg<sup>2+</sup>



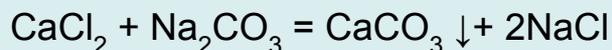
**! С карбонатами выпадает белый осадок (MgCO<sub>3</sub> ↓)**

<https://www.youtube.com/watch?v=lrvoKhy2lAs>



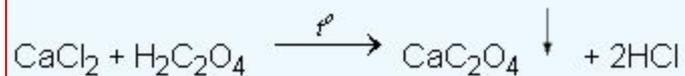
**! Со щелочами выпадает белый осадок (Mg(OH)<sub>2</sub> ↓)**

Ca<sup>2+</sup>



**! С карбонатами выпадает белый осадок (CaCO<sub>3</sub> ↓)**

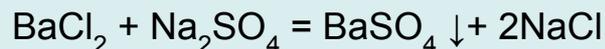
<https://www.youtube.com/watch?v=anbSnBba15o>



Выпадает осадок белого цвета.

**! С щавелевой кислотой выпадает белый осадок (CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ↓)**

Ba<sup>2+</sup>



**! С сульфатами выпадает белый осадок (BaSO<sub>4</sub> ↓)**

[https://www.youtube.com/watch?v=8Z82ao\\_oYAE](https://www.youtube.com/watch?v=8Z82ao_oYAE)

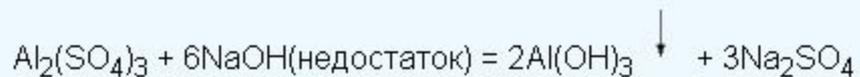
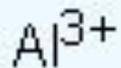
<https://www.youtube.com/watch?v=PFcXD0xO46M>

Sr<sup>2+</sup>

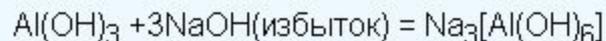
**! Внимание, ионы кальция, бария и стронция окрашивают пламя горелки в определенные цвета. Обязательно посмотрите сюжет!**

[https://www.youtube.com/watch?v=P1SNVx\\_jjMo](https://www.youtube.com/watch?v=P1SNVx_jjMo)

# Элементы-металлы, соединения которых проявляют амфотерные свойства



Выпадает осадок белого цвета.

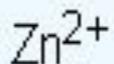


Осадок растворяется в избытке раствора щелочи.

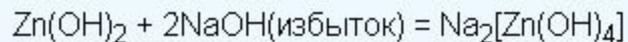
Можно записать  
 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$



<https://www.youtube.com/watch?v=VN63MFhv720>



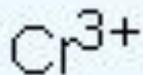
Выпадает осадок белого цвета.



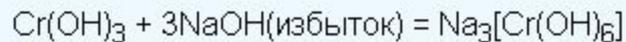
Осадок растворяется в избытке раствора щелочи.



<https://www.youtube.com/watch?v=EQO8iViXb1s>



Выпадает осадок зеленого цвета.



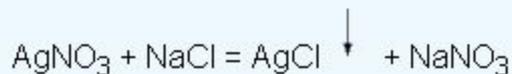
Осадок растворяется в избытке раствора щелочи.



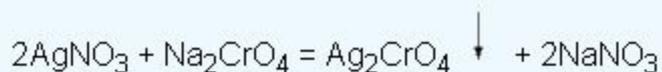
<https://www.youtube.com/watch?v=qevSf4WJgwU>

# Другие катионы (d-элементы)

Ag<sup>+</sup>



Выпадает осадок белого цвета.

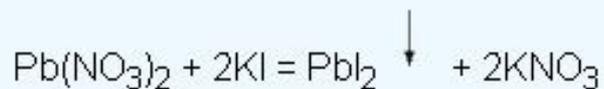


Выпадает осадок желтого цвета.

<https://www.youtube.com/watch?v=8KXUexinPv0>



Pb<sup>2+</sup>

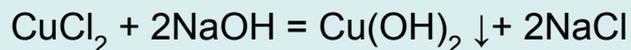


Выпадает осадок желтого цвета.

<https://www.youtube.com/watch?v=BTU6My1pE5M>

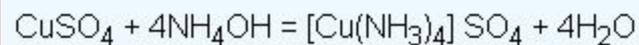


Cu<sup>2+</sup>



**! Со щелочами выпадает голубой осадок (Cu(OH)<sub>2</sub> ↓)**

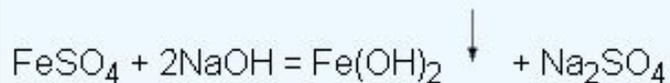
<https://www.youtube.com/watch?v=YJJHouSU8uw>



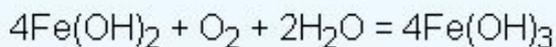
Образуется комплексная соль фиолетового цвета.

# Другие катионы (d-элементы)

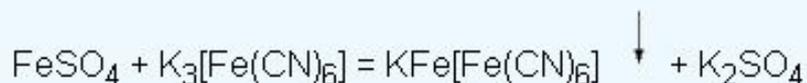
$\text{Fe}^{2+}$



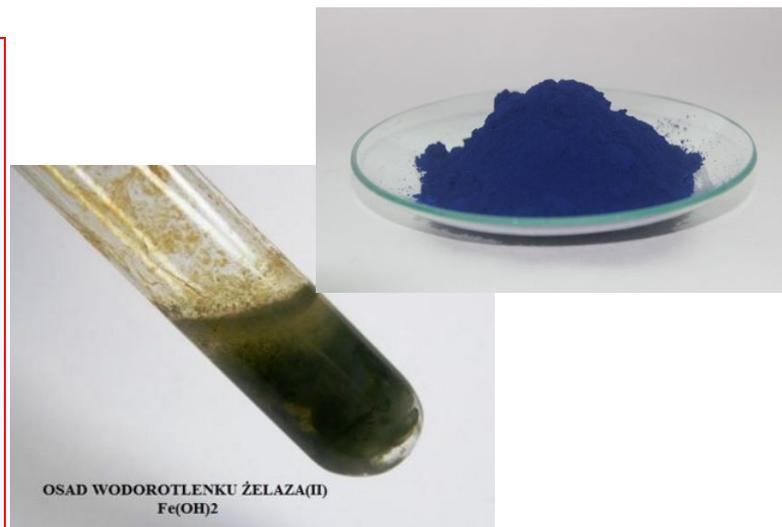
Выпадает осадок белого цвета.



Осадок буреет на воздухе.

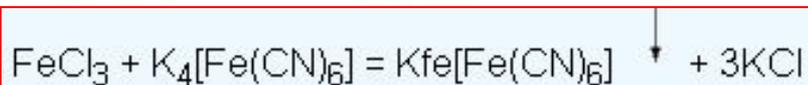


Выпадает осадок синего цвета.

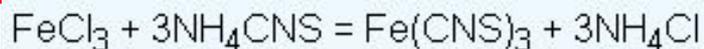


<https://www.youtube.com/watch?v=hLBSwoHS23s>

$\text{Fe}^{3+}$



Выпадает осадок синего цвета.



Роданид железа(III) – темно-красного цвета.



<https://www.youtube.com/watch?v=t3uV5O3Sar4>

[https://www.youtube.com/watch?v=2\\_NbvHE-zul](https://www.youtube.com/watch?v=2_NbvHE-zul)

<https://www.youtube.com/watch?v=mg3bY0UwsPc>

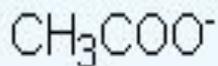
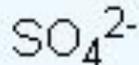
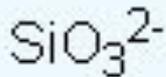
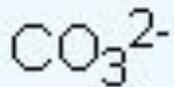
# 1(б). Качественные реакции на анионы

**Анион** – отрицательно заряженный ион. Характеризуется величиной отрицательного электрического заряда.

Например,  $\text{NO}_3^-$  – однозарядный нитрат-анион,  $\text{S}^{2-}$  — двухзарядный сульфид-анион.

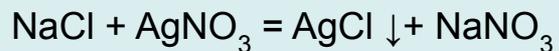
В электрическом поле, анионы притягиваются к **положительному электроду — аноду**. Поэтому и такое название – «анионы» 😊

На какие анионы обязательно необходимо знать качественные реакции?



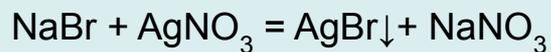
# Качественные реакции на галогены ( $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ ) + $\text{F}^-$

$\text{Cl}^-$



**! Белый творожистый осадок**

$\text{Br}^-$

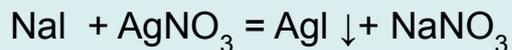


**! Бледно-желтый осадок**

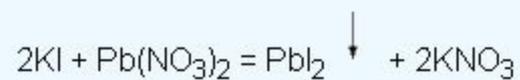


<https://www.youtube.com/watch?v=Ms2OUXfeCDQ>

$\text{I}^-$



**! Желтый осадок**

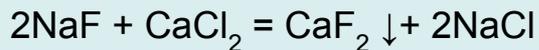


Выпадает осадок желтого цвета.



<https://www.youtube.com/watch?v=EK9O-b8strA>

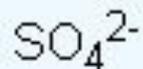
$\text{F}^-$



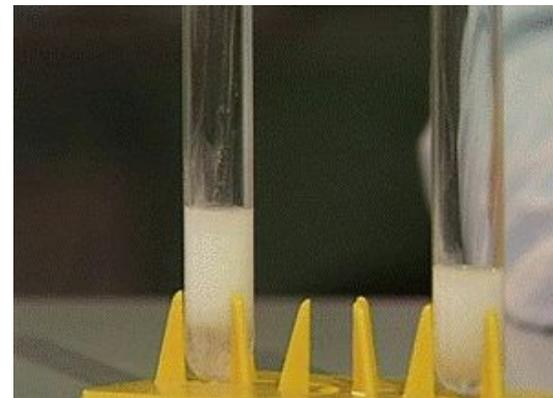
**! Белый осадок**

<https://www.youtube.com/watch?v=TaLKSuNIZQY>

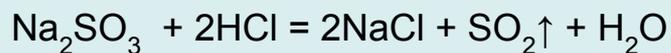
# Качественные реакции на сульфаты ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), сульфиты ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) и сульфиды ( $\text{S}^{2-}$ )



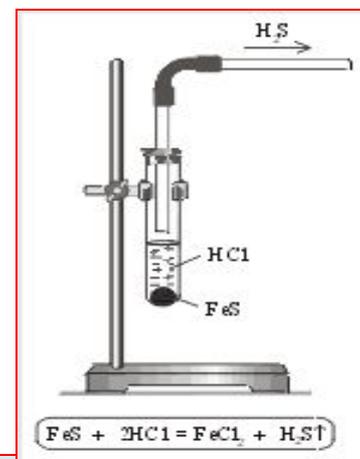
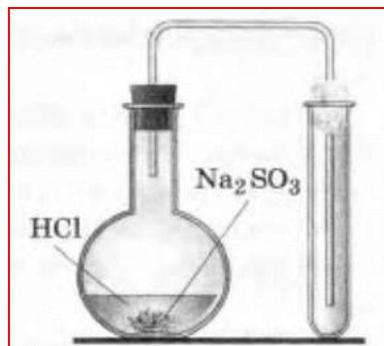
Выпадает осадок белого цвета.



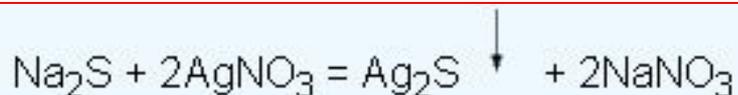
[https://www.youtube.com/watch?v=8Z82ao\\_oYAE](https://www.youtube.com/watch?v=8Z82ao_oYAE)



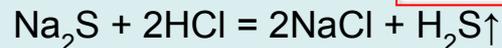
**!  $\text{SO}_2 \uparrow$  газ с резким неприятным запахом**



<https://www.youtube.com/watch?v=ilSgddaCkms>



Выпадает осадок черного цвета.



**!  $\text{H}_2\text{S} \uparrow$  газ с неприятным запахом тухлых яиц.**

<https://www.youtube.com/watch?v=1LMUeIBO3Og>

<https://www.youtube.com/watch?v=gNfalv2FiRU>

## Качественные реакции на нитраты ( $\text{NO}_3^-$ )

$\text{NO}_3^-$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} + \text{нагреть}$

бурый газ  $\text{NO}_2$ , голубой раствор

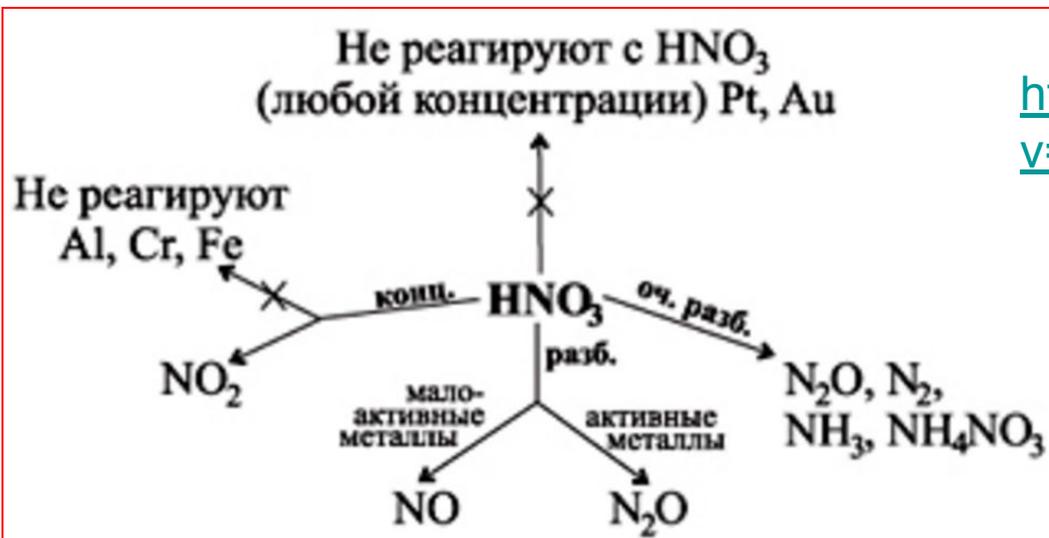
[https://www.youtube.com/watch?v=A\\_RYQQxhMxk](https://www.youtube.com/watch?v=A_RYQQxhMxk)

**Интересные опыты!**

<https://www.youtube.com/watch?v=0IPJSDcvEv0>

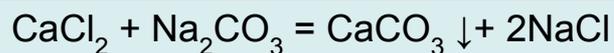
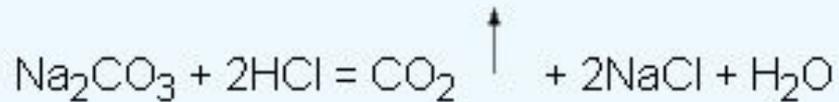
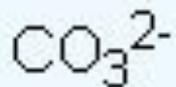


**Напоминаем, что азотная кислота ведет себя особенно!!!**

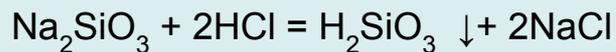


<https://www.youtube.com/watch?v=pqsskw5O77E>

# Качественные реакции на карбонаты ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) и силикаты ( $\text{SiO}_3^{2-}$ )



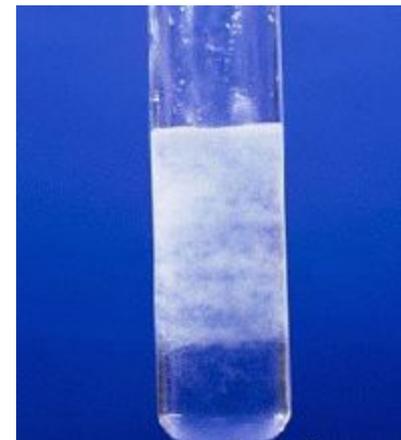
<https://www.youtube.com/watch?v=anbSnBbaI5o>



**! С более сильными кислотами выпадает студнеобразный осадок кремниевой кислоты.**

<https://www.youtube.com/watch?v=Bu-xUNbcFe8>

[https://www.youtube.com/watch?v=scA1Gx8\\_IJw](https://www.youtube.com/watch?v=scA1Gx8_IJw)



# Внимание! Названия солей!

Как показывает практика, названия солей знать, помнить и НЕ путать является жизненно необходимым делом!

## НОМЕНКЛАТУРА СОЛЕЙ

Таблица 5

Название и формула кислоты	Формула иона кислотного остатка	Название соли	Формула (пример)
Азотистая, $\text{HNO}_2$	$\text{NO}_2^-$	Нитриты	$\text{KNO}_2$
Азотная, $\text{HNO}_3$	$\text{NO}_3^-$	Нитраты	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
Хлороводородная (соляная), $\text{HCl}$	$\text{Cl}^-$	Хлориды	$\text{FeCl}_3$
Сернистая, $\text{H}_2\text{SO}_3$	$\text{SO}_3^{2-}$	Сульфиты	$\text{K}_2\text{SO}_3$
Серная, $\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{SO}_4^{2-}$	Сульфаты	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
Сероводородная, $\text{H}_2\text{S}$	$\text{S}^{2-}$	Сульфиды	$\text{FeS}$
Фосфорная, $\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{PO}_4^{3-}$	Фосфаты	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
Угльная, $\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{CO}_3^{2-}$	Карбонаты	$\text{CaCO}_3$
Кремниевая, $\text{H}_2\text{SiO}_3$	$\text{SiO}_3^{2-}$	Силикаты	$\text{Na}_2\text{SiO}_3$



# Таблицы, которые помогают обобщить материал!

## Качественные реакции на анионы

Анион	Реактив	Наблюдаемая реакция
$\text{OH}^-$	индикаторы: лакмус фенолфталеин	синий малиновый
$\text{CO}_3^{2-}$	кислота, $\text{H}^+$	выделение $\text{CO}_2$
$\text{CO}_2$	известковая вода	белый осадок $\text{CaCO}_3$
$\text{F}^-$	$\text{Ca}^{2+}$	белый осадок $\text{CaF}_2$
$\text{Cl}^-$	$\text{Ag}^+$	белый осадок $\text{AgCl}$
$\text{Br}^-$	$\text{Ag}^+$	желтоватый осадок $\text{AgBr}$
$\text{I}^-$	$\text{Ag}^+$	желтый осадок $\text{AgI}$
$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ba}^{2+}$	белый осадок $\text{BaSO}_4$
$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{H}^+$	газ с резким запахом $\text{SO}_2$
$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{Ag}^+$	желтый осадок $\text{Ag}_3\text{PO}_4$
$\text{NO}_3^-$	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} + \text{нагреть}$	бурый газ $\text{NO}_2$ , голубой раствор
$\text{S}^{2-}$	$\text{Pb}^{2+}$	черный осадок $\text{PbS}$
$\text{CrO}_4^{2-}$	$\text{Ba}^{2+}$	желтый осадок $\text{BaCrO}_4$

**Обратите внимание**, что ряд реакций в двух таблицах повторяются! Если вы знаете реакцию на ион бария, то, соответственно, и на сульфат-ион тоже!

**!!!  $\text{CO}_2$  – не анион, а газ.**

## Видеоопыты Вам в помощь!

## Качественные реакции на катионы

Катион	Воздействие или реактив	Наблюдаемая реакция
$\text{Li}^+$	Пламя	малиновое
$\text{Na}^+$	Пламя	желтое
$\text{K}^+$	Пламя	фиолетовое
$\text{Ca}^{2+}$	Пламя	кирпично-красное
$\text{Sr}^{2+}$	Пламя	малиновое
$\text{Ba}^{2+}$	Пламя $\text{SO}_4^{2-}$	зеленое белый осадок
$\text{Cu}^{2+}$	вода щелочь, $\text{OH}^-$	голубой раствор голубой осадок
$\text{Pb}^{2+}$	$\text{S}^{2-}$ $\text{I}^-$	черный осадок желтый осадок
$\text{Ag}^+$	$\text{Cl}^-$	белый творожистый осадок
$\text{Fe}^{2+}$	щелочь	серо-зеленый осадок, бурящий на воздухе
$\text{Fe}^{3+}$	щелочь	бурый осадок
$\text{Al}^{3+}$	щелочь	белый студенистый осадок, растворяется в избытке щелочи
$\text{NH}_4^+$	щелочь, нагрев	запах аммиака
$\text{H}^+$	индикаторы: лакмус метилоранж	красный розовый
$\text{Zn}^{2+}$	щелочь	белый студенистый осадок растворяется в избытке щелочи

В данном случае приводятся сокращенные ионные уравнения, которые иллюстрируют суть процесса, т.е. показывают какие ионы «связываются»!

## КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА АНИОНЫ

АНИОН	Реактив	Результат реакции
$SO_4^{2-}$	соли бария $Ba^{2+}$	$SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4 \downarrow$ белый осадок
$NO_3^-$	$H_2SO_4$ (конц.) и $Cu$	$Cu + NO_3^- + 2H^+ = Cu^{2+} + NO_2 \uparrow + H_2O$ выделение бурого газа
$PO_4^{3-}$	нитрат серебра $Ag^+$	$PO_4^{3-} + 3Ag^+ = Ag_3PO_4 \downarrow$ ярко-желтый осадок
$CrO_4^{2-}$	соли бария $Ba^{2+}$	$Ba^{2+} + CrO_4^{2-} = BaCrO_4 \downarrow$ желтый осадок
$S^{2-}$	соли свинца (нитрат) $Pb^{2+}$	$Pb^{2+} + S^{2-} = PbS \downarrow$ черный осадок
$CO_3^{2-}$	растворы кислот $H^+$ $Ca(OH)_2$	$CO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + CO_2 \uparrow$ $CO_2 + Ca^{2+} + 2OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ выделение газа без запаха, вызывающего помутнение известковой воды
$Cl^-$	нитрат серебра $Ag^+$	$Cl^- + Ag^+ = AgCl \downarrow$ белый (творожистый) осадок
$Br^-$	нитрат серебра $Ag^+$	$Br^- + Ag^+ = AgBr \downarrow$ желтоватый осадок
$I^-$	нитрат серебра $Ag^+$	$I^- + Ag^+ = AgI \downarrow$ желтый осадок

**Спасибо за внимание!**

*Материал тренировочной презентации  
**НЕ** является исчерпывающим!*

*Для успешной реализации практических  
заданий необходимо ... **проводить**  
**реальный эксперимент!***

# Источники (изображения)

1. Изображение «Хлорид серебра» <data:image/jpeg;base64,/R06j3Kkzn0L0LYNp7D1peLJ9Wn6KI9kZ>
2. Изображение «Иодид свинца»  
[http://ege-study.ru/wp-content/uploads/2015/11/Chemistry\\_color\\_13.jpg](http://ege-study.ru/wp-content/uploads/2015/11/Chemistry_color_13.jpg)
3. Изображение «Осадок гидроксида меди (II)»  
[http://chemistry-chemists.com/N1\\_2015/P11/copper\\_II\\_hydroxide-48.jpg](http://chemistry-chemists.com/N1_2015/P11/copper_II_hydroxide-48.jpg)
4. Изображение «Образование комплексного соединения меди (II)»  
<http://chemistry-chemists.com/Video/Cu-NH3-3.jpg>
5. Изображение «Осадок гидроксида магния»  
<http://www.neboleem.net/images/stories1/pitanie/gidroksid-magnija.jpg>
6. Изображение «Осадок гидроксида алюминия» <https://www.syl.ru/misc/i/ai/141715/406752.jpg>
7. Изображение «Осадок гидроксида цинка»  
[http://znaika.ru/synopsis\\_content/9c9062890d2c7cbf27ef4ecd09db41b8530a5b9ba0ab1ee9d8fb6e/Himicheskie%20svoistva%20nerastvorimyh%20osnovanii.files/image004.jpg](http://znaika.ru/synopsis_content/9c9062890d2c7cbf27ef4ecd09db41b8530a5b9ba0ab1ee9d8fb6e/Himicheskie%20svoistva%20nerastvorimyh%20osnovanii.files/image004.jpg)
8. Изображение «Осадок гидроксида хрома (III)»  
[http://chemistry-chemists.com/N2\\_2014/P9/chrom-46.jpg](http://chemistry-chemists.com/N2_2014/P9/chrom-46.jpg)
9. Изображение «Таблица катионов»  
[https://sites.google.com/site/himia64/\\_/rsrc/1335459399000/gia-1/a14-kacestvennye-reakcii-v-neorganiceskoj-himii/%D0%BA.%D1%80.2.jpg?height=400&width=360](https://sites.google.com/site/himia64/_/rsrc/1335459399000/gia-1/a14-kacestvennye-reakcii-v-neorganiceskoj-himii/%D0%BA.%D1%80.2.jpg?height=400&width=360)
10. Изображение «таблица анионов»  
[https://sites.google.com/site/himia64/\\_/rsrc/1335459399000/gia-1/a14-kacestvennye-reakcii-v-neorganiceskoj-himii/%D0%BA.%D1%80.jpg?height=400&width=400](https://sites.google.com/site/himia64/_/rsrc/1335459399000/gia-1/a14-kacestvennye-reakcii-v-neorganiceskoj-himii/%D0%BA.%D1%80.jpg?height=400&width=400)

# Источники (изображения)

11. Изображение «Названия солей»  
[http://vip8082p.vip8081p.beget.tech/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B4%D0%BB%D1%8F\\_8\\_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0\\_%D0%93%D0%B0%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D0%BD/22.4.jpg](http://vip8082p.vip8081p.beget.tech/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_8_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0_%D0%93%D0%B0%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D0%BD/22.4.jpg)
12. Изображение «Качественные реакции»  
[http://web.uvk6.info/\\_/rsrc/1388824437473/spravocnik-po-himii/neorganiceskaa-himia-cast-2/reakcii-ionnogo-obmena-v-rastvorah-elektrolitov-kacestvennye-reakcii/kacestvennye-reakcii-na-aniony/13%20%282%29.jpeg](http://web.uvk6.info/_/rsrc/1388824437473/spravocnik-po-himii/neorganiceskaa-himia-cast-2/reakcii-ionnogo-obmena-v-rastvorah-elektrolitov-kacestvennye-reakcii/kacestvennye-reakcii-na-aniony/13%20%282%29.jpeg)
13. Изображение «Галогениды» <https://i.ytimg.com/vi/wN2JRs0vQzM/maxresdefault.jpg>
14. Изображение «Получение сернистого газа»  
[http://compendium.su/chemistry/9klas\\_1/9klas\\_1.files/image135.jpg](http://compendium.su/chemistry/9klas_1/9klas_1.files/image135.jpg)
15. Изображение «Получение сероводорода» <http://him.1september.ru/2003/28/9-5.gif>
16. Изображение «Осадок кремниевой кислоты»  
<https://distant-lessons.ru/wp-content/uploads/2014/11/kacestvennye-reakcii-AlOH3.jpg>
17. <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-oge> (тексты заданий)