

Программа: Программа курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (профильный уровень). Авторы: Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова // Программы по химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений / [Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара и др. ]; под ред. Н.Е. Кузнецовой. - М.: Вентана – Граф, 2010  
 Учебник: Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н.; под ред. Н. Е. Кузнецовой. Химия: профильный уровень. Ч.1, 2 - М.: Вентана - Граф, 2013

### Практическая работа №1

«Экспериментальный анализ как метод идентификации химических соединений и определения их качественного состава (на примере соединений элементов ПА-группы)»

**Цель:**

**Оборудование и реактивы:**

**Ход работы:**

Стр. 39.

Катион	Воздействие или реактив, признаки реакции
$\text{Ca}^{2+}$	Пламя - кирпично-красное окрашивание Раствор карбоната – $\text{CO}_3^{2-}$ дает белый осадок карбоната кальция: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$
$\text{Mg}^{2+}$	Карбонаты щелочных металлов дают белый осадок карбоната магния, легко растворимый в кислотах: $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{MgCO}_3\downarrow$ В растворе щелочи- $\text{OH}^-$ выпадает белый осадок гидроксида магния: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$
$\text{Ba}^{2+}$	Пламя - желто-зеленое окрашивание Раствор серной кислоты или соли сульфата – $\text{SO}_4^{2-}$ дают белый осадок, нерастворимый в кислотах: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$

1. Составьте план экспериментального анализа катионов в предложенных растворах.
2. Выполните экспериментальную часть работы, результаты опытов внесите в таблицу.
3. Напишите уравнения проделанных реакций (для реакций обмена – ионные уравнения), укажите их признаки.

№ пробирки	Что делали (последовательность распознавания)	Реактив. Что наблюдали	Формула вещества	Уравнение реакции
1				
2				
3				

Сделайте вывод по работе.

**Практическая работа №5**  
**«Распознавание карбонатов и решение экспериментальных задач»**

**Цель:**

**Оборудование и реактивы:**

**Ход работы:**

- Вспомните правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента.**
- В химической лаборатории не пробуют на вкус даже известные вещества, они могут содержать примеси, ядовитые для человека.
  - Кислоты – едкие вещества. Разрушают и раздражают кожу, слизистые оболочки.
  - Если кислота или щёлочь попала на кожу, её надо немедленно промыть большим количеством проточной воды.
  - Работать с соединениями бария нужно так, чтобы не допустить попадания их в рот, так как они токсичны. Для получения тяжёлого отравления достаточно дозы массой менее 0,5г. После завершения работы тщательно помыть руки с мылом под проточной водой.
  - Стекло – хрупкий материал, имеющий малое сопротивление при ударе и незначительную прочность при изгибе. Категорически запрещается использовать посуду, имеющую трещины и отбитые края.
  - Без разрешения учителя, ничего на столах не трогать.
  - Во время проведения эксперимента или оформления отчёта соблюдайте тишину.
  - После работы приведите порядок на рабочем месте.

**Задание:** В трех пронумерованных пробирках даны растворы: хлорида натрия, карбоната натрия и сульфата натрия. Определите, в какой пробирке находится каждое из веществ.

Составьте план распознавания веществ и заполните таблицу:

вещество реактив	NaCl	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
<b>№ пробирки:</b>			

Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

Сделайте вывод по работе.

**ХАРАКТЕРНЫЕ РЕАКЦИИ НА АНИОНЫ**

Анион	Реактив, уравнение реакции, признаки
<b>OH<sup>-</sup></b> (щелочная ср.)	Индикаторы: лакмус - синий, фенолфталеин – малиновый, метиловый оранжевый – желтый.
<b>F<sup>-</sup></b>	С AgNO <sub>3</sub> не образует осадка, т.к. фторид серебра растворим в воде (в отличие от других галогенидов серебра). Хлорид кальция дает белый осадок фторида кальция: $Ca^{2+} + 2F^{-} \rightarrow CaF_2 \downarrow$
<b>Cl<sup>-</sup></b>	В азотнокислой среде AgNO <sub>3</sub> дает белый творожистый осадок: $Ag^{+} + Cl^{-} \rightarrow AgCl \downarrow$ , нерастворимый в HNO <sub>3</sub> , но растворимый в NH <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O: $(NH_3 \cdot H_2O) \xrightarrow{\quad} [Ag(NH_3)_2]^{+} + Cl^{-} + 2H_2O$
<b>Br<sup>-</sup></b>	В азотнокислой среде AgNO <sub>3</sub> образует светло-желтый осадок: $Ag^{+} + Br^{-} \rightarrow AgBr \downarrow$ осадок темнеет на свету. Хлорная вода окисляет бромид-анион до свободного брома, который окрашивает органический растворитель в соломенно-желтый цвет: $2Br^{-} + Cl_2 = 2Cl^{-} + Br_2$
<b>I<sup>-</sup></b>	Нитрат серебра образует темно-желтый осадок AgI, нерастворимый в растворах HNO <sub>3</sub> , и NH <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O (в отличие от хлоридов и бромидов серебра, растворимых в аммиаке): $Ag^{+} + I^{-} \rightarrow AgI \downarrow$ осадок темнеет на свету. Хлорная вода окисляет йодид-анион до йода: $2I^{-} + Cl_2 = I_2 + 2Cl^{-}$ Выделившийся йод можно открыть с помощью крахмала.
<b>S<sup>2-</sup></b>	Хлороводородная и др. кислоты при взаимодействии с сульфидами выделяют сероводород, который имеет запах тухлых яиц: $S^{2-} + 2H^{+} = H_2S \uparrow$ Сульфид-анион с катионами многих тяжелых металлов образует разноцветные осадки: ZnS (белый), CdS (желтый), CuS, PbS, NiS (черный), HgS (красный) и др. $Cu^{2+} + S^{2-} \rightarrow CuS \downarrow$
<b>SO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	Разбавленные минеральные кислоты выделяют сернистый газ SO <sub>2</sub> с резким запахом: $SO_3^{2-} + 2H^{+} \rightarrow H_2O + SO_2 \uparrow$
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	Растворимые соли бария (хлорид бария) дают белый осадок, нерастворимый в кислотах: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$

$\text{CO}_3^{2-}$	<p>Растворы кислот разлагают карбонаты (и гидрокарбонаты) с образованием углекислого газа <math>\text{CO}_2</math>:</p> $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow,$ <p>который с известковой водой образует меловой осадок (помутнение известковой воды):</p> $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
$\text{SiO}_3^{2-}$	<p>Растворы кислот выделяют гель (студенистый осадок) кремниевой кислоты:</p> $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$
$\text{NO}_3^-$	<p>Добавить конц. <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> и <math>\text{Cu}</math>, нагреть. Образуется голубой раствор, содержащий ионы <math>\text{Cu}^{2+}</math>, выделяется газ бурого цвета (<math>\text{NO}_2</math>).</p> $\text{NaNO}_{3\text{кристалл.}} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$ $\text{Cu} + 4\text{HNO}_{3\text{конц.}} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{PO}_4^{3-}$	<p>Нитрат серебра образует светло-желтый осадок <math>\text{Ag}_3\text{PO}_4</math> в нейтральной среде:</p> $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$
$\text{CH}_3\text{COO}^-$	<p>При растирании в ступке уксуснокислой соли с гидросульфатом калия появляется характерный запах уксусной кислоты (сильная кислота вытесняет из соли слабую):</p> $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{KHSO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{K}_2\text{SO}_4$