

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД
9 КЛАСС практический тур**

Реактивы для идентификации на каждого участника: кристаллические вещества: нитрат свинца (II), карбонат калия, нитрат бария, сульфат железа (II), сульфат цинка, хлорид железа (III), карбонат кальция, нитрат аммония;

Вспомогательные вещества: дистиллированная вода, 5%-ые растворы гидроксида калия, серной кислоты.

Оборудование:

- штатив с исследуемыми веществами;
- штатив с пустыми пробирками (9 шт.);
- пипетка Пастера для отбора проб, спиртовка, спички, зажим для пробирок.

Задание

Молодой учитель химии Колбочкин в семь пронумерованных пробирок разложил навески кристаллических веществ: нитрата свинца (II), карбоната калия, нитрата бария, сульфата железа (II), сульфата цинка, хлорида железа (III), карбоната кальция.

Но по невнимательности забыл их подписать.

1. Напишите химические формулы предложенных для распознавания веществ.
2. Заполните приведенную ниже таблицу, указав в ней аналитические признаки (выпадение или растворение осадка, изменение цвета раствора, выделение газообразных веществ), сопровождающие реакции веществ с друг с другом.
3. Напишите уравнения реакций, сопровождающихся аналитическими признаками, в соответствии с таблицей.
4. Идентифицируйте индивидуальные соединения в пробирках используя воду и растворы гидроксида калия и серной кислоты.

	нитрата свинца (II)	карбоната калия	нитрата бария,	сульфата железа (II),	сульфата цинка,	хлорида железа (III),	карбоната кальция.
Вода							
Раствор гидроксида калия							
Раствор серной кислоты							

Примечание: ↓ — выпадение осадка, ↓* — выпадение осадка, растворимого в избытке одного из реагентов, ↑ — выделение газообразных веществ, «—» — отсутствие

аналитических признаков (химическая реакция при этом может идти).

Решение:

1. нитрат свинца (II) - $Pb(NO_3)_2$
карбонат калия - K_2CO_3
нитрата бария - $Ba(NO_3)_2$
сульфат железа (II) - $FeSO_4$
сульфат цинка - $ZnSO_4$
хлорид железа (III) - $FeCl_3$
карбонат кальция - $CaCO_3$

2. Заполним таблицу:

	$Pb(NO_3)_2$	K_2CO_3	$Ba(NO_3)_2$	$FeSO_4$	$ZnSO_4$	$FeCl_3$	$CaCO_3$
H_2O	+	+	+	+	+	+	-
KOH	↓	-	-	↓	↓*	↓	-
H_2SO_4	↓	↑	↓	-	-	-	↑

Идентификация веществ:

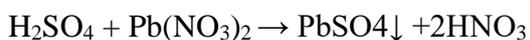
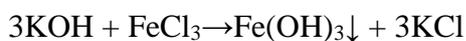
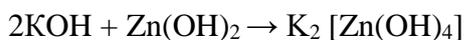
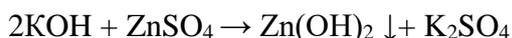
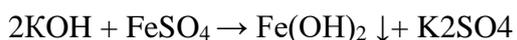
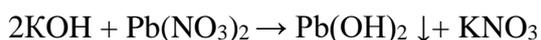
Испытали вещества на растворимость. В пробирке, где вещество не растворилось - карбонат кальция.

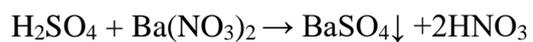
Отбрали порцию веществ из оставшихся пробирок и прилили постепенно раствор щелочи. В пробирке с серо-зелёным осадком - сульфат железа (II), с осадком кирпичного цвета - хлорид железа (III), в пробирке со студенистым осадком, растворившемся в избытке щелочи - сульфат цинка, в пробирке с белым мелко кристаллическим осадком - нитрата свинца (II).

Отбрали порцию веществ из оставшихся двух пробирок и прилили постепенно раствор кислоты. В пробирке, где реакция прошла с выделением газа - карбонат калия, с образованием мелкокристаллического белого осадка - нитрат бария.

Система оценивания

1. Формулы веществ — 7 формул по 0.25 б = 1.75 балла
2. Заполнение таблицы — 21 ячейка по 0.15 б = 3,15 балла
3. Уравнения реакций — 9 уравнений по 0.5 б = 4.5 балла (если неверно уравнены — по 0.25 б)





3. Идентификация веществ — 7 веществ по 2,5 б = 17,5 баллов

ИТОГО 26,9 баллов

В случае, если участнику понадобится дополнительное количество реактива, долив реактива производится 1 раз (в 1 соответствующую склянку) без штрафа, в последующих случаях — со штрафом 1 балл. Таким образом, если необходим долив n склянок, штраф составляет $(n-1)$ баллов, но не более 4 баллов