

9 класс

Автор задания – Шершнев И.А.

I вариант

Описание эксперимента:

В шести пронумерованных пробирках без этикеток находятся бесцветные водные растворы следующих соединений: KCl, NaI, KF, Na₃PO₄, Na₂SO₃, KOH. Для определения содержимого каждой пробирки были проделаны следующие операции:

1. К отобраным пробам всех растворов прибавили реагент X.
2. К отобраным пробам растворов №3 и №5 добавили раствор серной кислоты.
3. К отобраным пробам растворов №1 и №2 добавили раствор гидроксида кальция.

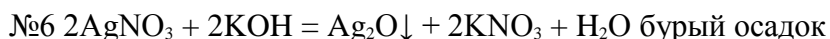
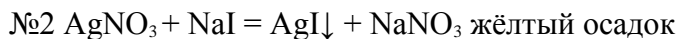
Задание:

1. Предложите реагент X, учитывая, что все элементы в его составе принадлежат к первым пяти периодам.
2. Сопоставьте номера пробирок с веществами, находящимися в них, и напишите уравнения всех протекающих реакций.

Решение:

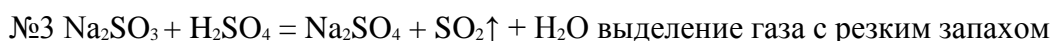
Вещество X реагирует, по крайней мере, с двумя из трёх галогенидов с выделением осадка. Такие свойства указывают на растворимые соли свинца, ртути, серебра. Под условие задачи подходит серебро.

Возьмём для примера нитрат серебра. В первом эксперименте протекают следующие реакции:



Таким образом, в пробирке №4 – KF, в пробирке №6 – KOH.

При добавлении серной кислоты происходят следующие реакции:



№5 $KCl + H_2SO_4 \rightarrow$ реакция не протекает, нет видимых изменений

Таким образом, в пробирке №3 – Na_2SO_3 , в пробирке №5 – KCl .

Наконец, при добавлении гидроксида кальция происходят следующие реакции:

№1 $3Ca(OH)_2 + 2Na_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 6NaOH$ выделение белого осадка

№2 $Ca(OH)_2 + NaI \rightarrow$ реакция не протекает, нет видимых изменений

Таким образом, в пробирке №1 – Na_3PO_4 , в пробирке №2 – NaI .

Рекомендации к оцениванию:

1) Корректное сопоставление каждого вещества

с номером пробирки по 0,75 балла

$0,75 \cdot 6 = 4,5$ балла

2) 7 уравнений реакций по 0,5 баллов

$0,5 \cdot 7 = 3,5$ баллов

ИТОГО

8 баллов

II вариант

Описание эксперимента:

В шести пронумерованных пробирках без этикеток находятся бесцветные водные растворы следующих соединений: $NaCl$, KI , NaF , Na_2CO_3 , K_3PO_4 , Na_2S . Для определения содержимого каждой пробирки были проделаны следующие операции:

1. К отобраным пробам всех растворов прибавили реагент X.
2. К отобраным пробам растворов №2 и №5 добавили раствор серной кислоты.
3. К отобраным пробам растворов №1 и №4 добавили раствор гидроксида кальция.

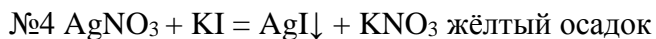
Задание:

1. Предложите реагент X, учитывая, что все элементы в его составе принадлежат к первым пяти периодам.
2. Сопоставьте номера пробирок с веществами, находящимися в них, и напишите уравнения всех протекающих реакций.

Решение:

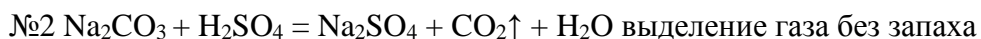
Вещество X реагирует, по крайней мере, с двумя из трёх галогенидов с выделением осадка. Такие свойства указывают на растворимые соли свинца, ртути, серебра. Под условие задачи подходит серебро.

Возьмём для примера нитрат серебра. В первом эксперименте протекают следующие реакции:



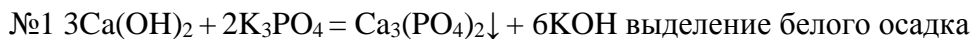
Таким образом, в пробирке №3 – **KF**, в пробирке №6 – **Na₂S**.

При добавлении серной кислоты происходят следующие реакции:



Таким образом, в пробирке №2 – **Na₂CO₃**, в пробирке №5 – **NaCl**.

Наконец, при добавлении гидроксида кальция протекает реакция:



Таким образом, в пробирке №1 – **K₃PO₄**, в пробирке №4 – **KI**.

Рекомендации к оцениванию:

1) Корректное сопоставление каждого вещества

с номером пробирки по 0,75 балла

$0,75 \cdot 6 = 4,5$ балла

2) 7 уравнений реакций по 0,5 баллов

$0,5 \cdot 7 = 3,5$ баллов

ИТОГО

8 баллов