

2.2 Отборочный (районный) этап. Практический тур

9 класс

1 вариант

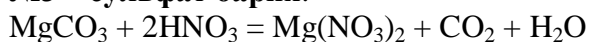
1. Исходя из того, что лишь 2 твердые соли из 4-х растворились, можно предположить, что раствор **A** – раствор калийной селитры (KNO_3) или едкого кали (KOH). Если **A** – раствор селитры, тогда дигидрофосфат калия и нитрат цинка растворятся, а в пробирках №1 и №3 останутся 2 осадка: сульфат бария и карбонат магния.

Если **A** – раствор гидроксида калия, тогда дигидрофосфат калия и нитрат цинка растворятся (дигидрофосфат калия дает фосфат калия, а нитрат цинка образует гидроксокомплекс), а в пробирках №1 и №3 останутся те же 2 осадка: сульфат бария и карбонат магния.

Другие из указанных реактивов в качестве раствора **A** не подходят.

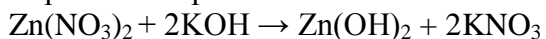
Если бы в качестве **A** была взята азотная кислота, то в трех пробирках наблюдались бы растворы, а осадок остался бы только в одной пробирке (сульфат бария). Если бы в качестве **A** был взят карбонат натрия, то в одной пробирке наблюдался бы раствор, а осадок имелся бы в трех пробирках (сульфат бария, карбонат магния и карбонат гидроксида цинка).

2. После того как в отдельно взятые пробирки с солями добавили реактив **B**, один из осадков растворился. Так как сульфат бария нерастворим ни в одном из четырех используемых реагентов, то растворившийся осадок – это карбонат магния. Единственный реактив из указанных, который реагирует с карбонатом магния – это **азотная кислота (раствор B)**. Таким образом, в пробирке №1 находился карбонат магния, а в пробирке №3 – сульфат бария.



3. В двух других пробирках (№2 и №4) остались растворы, полученные из нитрата цинка и дигидрофосфата калия. Образовавшийся белый хлопьевидный осадок в пробирке №2 при добавлении раствора **C** говорит об образовании гидроксида цинка (если был добавлен гидроксид калия) или карбоната гидроксида цинка (если был добавлен карбонат натрия). Так как при дальнейшем добавлении раствора **C** осадок растворился, то **раствор C** – это **гидроксид калия** и образовался гидроксокомплекс цинка (в избытке карбоната натрия карбонат гидроксида цинка не растворяется). В пробирке №4 прошла реакция нейтрализации с образованием фосфата (или гидрофосфата) калия без видимых изменений. Таким образом, в пробирке №2 находился нитрат цинка, а в пробирке №4 – дигидрофосфат калия. Так как выяснилось, что раствор **C** – это гидроксид калия, то единственный вариант **раствора A** – **калийная селитра**.

Карбонат натрия не был использован в ходе определения.



2 вариант

1. Исходя из того, что лишь 2 твердые соли из 4-х растворились, можно предположить, что раствор **A** – раствор калийной селитры (KNO_3) или едкого кали (KOH). Если **A** – раствор селитры, тогда гидрофосфат калия и нитрат алюминия растворятся, а в пробирках №2 и №4 останутся 2 осадка: хлорид серебра и карбонат кальция.

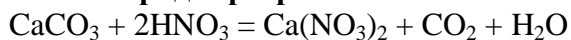
Если **A** – раствор гидроксида калия, тогда гидрофосфат калия и нитрат алюминия растворятся (гидрофосфат калия дает фосфат калия, а нитрат алюминия образует гидроксокомплекс), а в пробирках №2 и №4 останутся те же 2 осадка: хлорид серебра и карбонат кальция.

Другие из указанных реактивов в качестве раствора **A** не подходят.

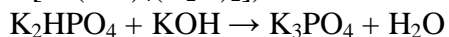
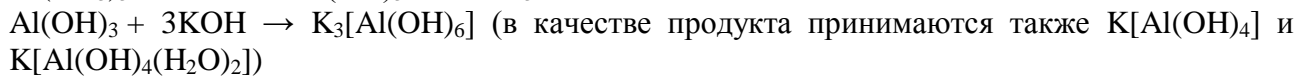
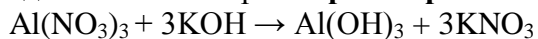
Если бы в качестве **A** была взята азотная кислота, то в трех пробирках наблюдались бы растворы, а осадок остался бы только в одной пробирке (хлорид серебра). Если бы в качестве

А был взят карбонат натрия, то в одной пробирке наблюдался бы раствор, а осадок имелся бы в трех пробирках (хлорид серебра, карбонат кальция и гидроксид алюминия).

2. После того как в отдельно взятые пробирки с осадками добавили реактив **В**, один из осадков растворился. Так как хлорид серебра нерастворим ни в одном из четырех используемых реагентов, то растворившийся осадок – это карбонат кальция. Единственный реактив из указанных, который реагирует с карбонатом кальция – это **азотная кислота (раствор В)**. Таким образом, в пробирке №4 находился карбонат кальция, а в пробирке №2 – хлорид серебра.



3. В двух других пробирках (№1 и №3) остались растворы, полученные из нитрата алюминия и гидрофосфата калия. Образовавшийся белый хлопьевидный осадок в пробирке №1 при добавлении раствора **С** говорит об образовании гидроксида алюминия. Этот осадок мог бы образоваться под действием гидроксида калия или карбоната натрия, но так как при дальнейшем добавлении раствора **С** гидроксид алюминия растворился, то **раствор С – это гидроксид калия** (в избытке карбоната натрия гидроксида алюминия не растворяется!). В пробирке №3 прошла реакция нейтрализации с образованием фосфата калия без видимых изменений. Таким образом, в пробирке №1 находился нитрат алюминия, а в пробирке №3 – гидрофосфат калия. Так как выяснилось, что раствор **С** – это гидроксид калия, то единственный вариант **раствора А – калийная селитра**.



Рекомендации к оцениванию

- | | |
|---|---------|
| 1. За правильный выбор реактивов А, В, С по 1 баллу | 3 балла |
| 2. Верное соотнесение номера пробирки с содержимым по 0,5 балла | 2 балла |
| 3. Уравнения реакции по 1 баллу | 4 балла |

ИТОГО: 9 баллов