

# РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОТБОРОЧНОГО (РАЙОННОГО) ЭТАПА

## Практический тур

### 9 класс

#### Вариант 1

##### Решение:

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.

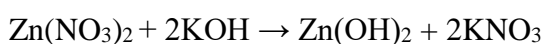
Если бы в качестве **A** была взята азотная кислота, то в трех пробирках наблюдались бы растворы, а осадок остался бы только в одной пробирке (сульфат бария). Если бы в качестве **A** был взят карбонат натрия, то в одной пробирке наблюдался бы раствор, а осадок имелся бы в трех пробирках (сульфат бария,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

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 гидроксицинка (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 гидроксицинка 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.





**Критерии оценивания:**

1. За правильный выбор реактивов **А, В, С** из перечня – 3 балла (по 1 баллу за каждый правильный).
2. За правильное соотнесение номера пробирки с содержимым – 0,5 баллов ( $0,5 \cdot 4 = 2$  балла максимум).
3. За каждое правильное уравнение – по 1 баллу (4 балла максимум).

(Если в уравнении реакции правильно указаны продукты, но расставлены неправильные коэффициенты, то баллы за уравнение делятся пополам, если хотя бы один из продуктов указан неверно – 0 баллов за реакцию. Если продукт реакции  $\text{Zn(OH)}_2$  с  $\text{KOH}$  указан неверно или уравнение реакции отсутствует, но есть какое-либо указание на амфотерность цинка, то ставится 0,25 балла.)

**Всего: 9 баллов**

## Вариант 2

### Решение:

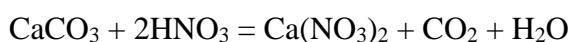
1. Исходя из того, что лишь 2 твердые соли из 4-х растворились, можно предположить, что раствор **A** – раствор калийной селитры ( $KNO_3$ ) или едкого кали ( $KOH$ ). Если **A** – раствор селитры, тогда гидрофосфат калия и нитрат алюминия растворятся, а в пробирках №2 и №4 останутся 2 осадка: хлорид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

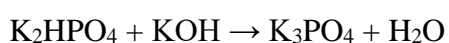
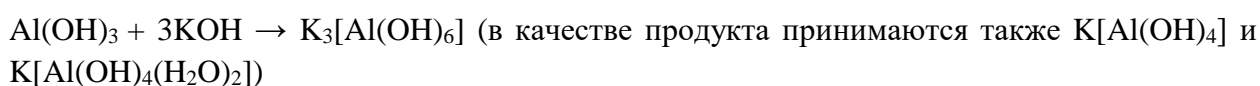
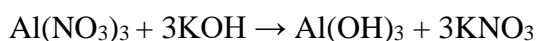
Другие из указанных реактивов в качестве раствора **A** не подходят.

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 **A** 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 **B**, 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 **B**). 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 **C** говорит об образовании гидроксида алюминия. Этот осадок мог бы образоваться под действием гидроксида калия или карбоната натрия, но так как при дальнейшем добавлении раствора **C** гидроксид алюминия растворился, то **раствор C – 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 **C** – это гидроксид калия, то единственный вариант **раствора A – калийная селитра**.



### Критерии оценивания:

1. За правильный выбор реактивов **A, B, C** из перечня – 3 балла (по 1 баллу за каждый правильный).

2. За правильное соотнесение номера пробирки с содержимым – 0,5 баллов ( $0,5 \cdot 4 = 2$  балла максимум).

3. За каждое правильное уравнение – по 1 баллу (4 балла максимум).

(Если в уравнении реакции правильно указаны продукты, но расставлены неправильные коэффициенты, то баллы за уравнение делятся пополам, если хотя бы один из продуктов указан неверно – 0 баллов за реакцию. Если продукт реакции  $\text{Al}(\text{OH})_3$  с  $\text{KOH}$  указан неверно или уравнение реакции отсутствует, но есть какое-либо указание на амфотерность алюминия, то ставится 0,25 балла.)

**Всего: 9 баллов**