

1. Для определения состава некоторого минерала были проведены следующие опыты.

- 1) навеску минерала поместили в пробирку и нагрели. При этом на стенках пробирки появились капли жидкости;
- 2) навеску минерала массой 2.00 г прокалили при 500 °С. При этом масса навески уменьшилась до 1.57 г;
- 3) навеску минерала массой 1.50 г растворили в воде и добавили избыток 10% раствора едкого натра. Выпало 0.35 г белого осадка, растворимого в кислотах, но нерастворимого в щелочах;
- 4) навеску минерала массой 2.00 г растворили в воде и добавили избыток раствора хлорида бария. Выпало 1.88 г белого мелкокристаллического осадка, нерастворимого в кислотах и щелочах;
- 5) навеску минерала массой 1.00 г растворили в воде и добавили избыток раствора нитрата серебра. Выпало 0.58 г белого творожистого осадка, нерастворимого в азотной кислоте.

Определите состав минерала.

№ 1

Жидкость, появившаяся в первом опыте, вероятно, вода. По-видимому, вещество является кристаллогидратом. Из результатов прокаливания видно, что вода составляет 21.7% минерала по массе.

Нерастворимый в щелочи белый осадок, вероятно, гидроксид магния. Следовательно, исходный минерал содержит магний, притом его содержание составляет по массе 9.7%.

Осадок, выпадающий при действии хлорида бария – сульфат бария. Сульфат-ион составляет 38.6% от массы минерала.

Осадок, выпадающий при действии нитрата серебра, – хлорид серебра. Хлорид-ион составляет 14.3% от массы минерала.

Пусть в состав одной формульной единицы минерала входит один ион магния. Тогда количество сульфат-ионов составит $24 \cdot 38.6 / (9.7 \cdot 96) = 1$, количество хлорид-ионов – $24 \cdot 14.3 / (9.7 \cdot 35.5) = 1$, количество воды – $24 \cdot 21.7 / (9.7 \cdot 18) = 3$.

Очевидно, что в состав минерала входит еще один однозарядный катион. Его масса составит 15.7% от массы минерала. Тогда $M = 24 \cdot 15.7 / 9.7 = 39$ г/моль – калий.

Состав минерала $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$.

Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|---|---------|
| 1. Определение присутствия воды, ионов магния, хлорид- и сульфат-ионов | 2 балла |
| – по 0.5 балла | |
| 2. Определение количества воды, ионов магния, хлорид- и сульфат-ионов – | 4 балла |
| по 1 баллу | |
| 3. Определение неизвестного катиона (калия) | 2 балла |
| 4. Итоговый состав минерала | 2 балла |

ИТОГО: 10 баллов