

Задание 2. Прокаливание гидроксида бария

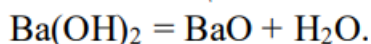
При прокаливании гидроксида бария на воздухе сначала образуется расплав, который при дальнейшем нагревании вновь затвердевает. Для проведения опыта гидроксид бария, не содержащий в своём составе кристаллизационной воды, прокалили на воздухе до постоянной массы при температуре 650 °С и охладили в сухой инертной атмосфере. При этом масса твёрдого вещества уменьшилась на 5 % по сравнению с исходной.

1. Объясните результат опыта и запишите уравнения реакций.
2. Определите состав твёрдого остатка после прокаливания (в массовых %), если известно, что он не содержит исходного вещества.
3. Предложите четыре принципиально различных способа получения гидроксида бария. Запишите уравнения реакций.

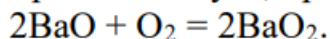
Задание 2. Прокаливание гидроксида бария

Решение:

1. Затвердевание расплава гидроксида бария при повышении температуры свидетельствует о его разложении с образованием тугоплавкого продукта. При разложении гидроксидов металлов происходит их дегидратация с образованием оксидов. Так как известно, что разложение прошло полностью, рассчитаем потерю массы вещества:



Из одного моля гидроксида бария (171 г) выделяется 1 моль (18 г) воды. Это соответствует потере массы 10,5 %. В условии задачи потеря массы оказывается меньше, хотя разложение гидроксида прошло полностью. Это позволяет предположить, что часть образующегося оксида вступает в реакцию с кислородом воздуха, превращаясь в пероксид:



Присоединение кислорода увеличивает массу твёрдого вещества, поэтому потеря массы при прокаливании оказывается меньше ожидаемой.

2. Пусть разложился 1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$. При этом образовалось x молей BaO ($M = 153$ г/моль) и $(1-x)$ молей BaO_2 ($M = 169$ г/моль). Их общая масса составляет 95 % от массы $\text{Ba}(\text{OH})_2$:

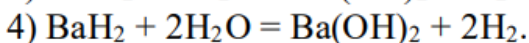
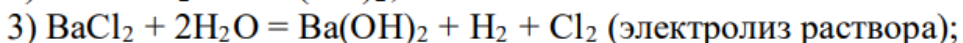
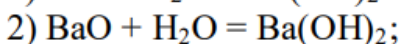
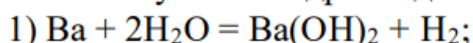
$$153x + 169 \cdot (1 - x) = 171 \cdot 0,95;$$

$$x = 0,409.$$

$$\omega(\text{BaO}) = 153 \cdot 0,409 / (171 \cdot 0,95) = 0,385 = 38,5 \%;$$

$$\omega(\text{BaO}_2) = 100 \% - 38,5 \% = 61,5 \%.$$

3. Способы получения гидроксида бария:



Критерии оценивания:

Уравнения реакций при прокаливании – по 2 балла, всего

4 балла

Расчёт состава твёрдого остатка

2 балла

Получение гидроксида бария – 4 уравнения по 1 баллу, всего

4 балла

Всего за задачу – 10 баллов

