

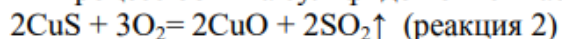
2. Реакция меди с концентрированной серной кислотой протекает при нагревании. При умеренном нагревании, помимо основного процесса, протекает реакция, в результате которой образуется черный осадок. При обжиге на воздухе он превращается в два новых продукта: твердый и газообразный – с соотношением масс 2.5 : 1.

- 1) Какие соединения меди черной окраски Вам известны? Приведите формулы трёх соединений.
- 2) Укажите, что представляет собой образующийся черный осадок? Ответ подтвердите расчётом.
- 3) Приведите уравнения соответствующих реакций.

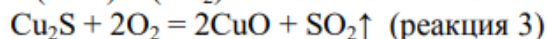
№ 2

1. Из соединений меди, которые могут образовываться в описываемых условиях, можно рассматривать CuO, CuS и Cu₂S. Все они имеют черную окраску. Оксид в кислой среде не образуется.

2. Процесс обжига сульфидов описывается следующими уравнениями:

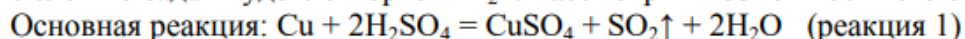


$$m(\text{CuO})/m(\text{SO}_2) = 2 \cdot 80 / 2 \cdot 64 = 1.25:1$$



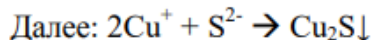
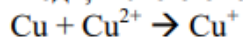
$$m(\text{CuO})/m(\text{SO}_2) = 2 \cdot 80 / 64 = 2.5:1$$

Условию задачи удовлетворяет Cu₂S. Рассмотрим возможности его образования.

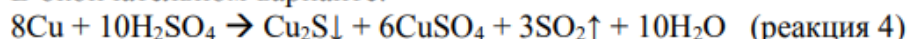


Однако серная кислота восстанавливается и более глубоко (частично), например, до сульфид-иона.

Медь, в свою очередь может частично участвовать в реакции:



В окончательном варианте:



Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Указание возможных соединений меди черной окраски по 0,5 балла | 1.5 балла |
| 2. Количественное определение состава осадка как Cu ₂ S | 2 балла |
| 3. Качественное определение состава осадка как Cu ₂ S | 1 балл |
| 4. Уравнение основной реакции | 1 балл |
| 5. Возможность образования Cu ⁺ и сульфид иона | 1.5 балла |
| 6. Полное уравнение реакции с указанием признаков реакции | 3 балла |

ИТОГО: 10 баллов