



## Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

### Решение задачи 8. Магнитные наночастицы

1. Можно предположить, что продуктом прокаливания является кислородное соединение. По свойствам соединений металла А можно предположить, что это – железо. Тогда в 100 г D содержится 46,67 г Fe, 26,67 г В и 26,67 г кислорода.

$$n(\text{Fe}) : n(\text{B}) : n(\text{O}) = (46,67/56) : (26,67/M(\text{B})) : (26,67/16) = 0,83 : (26,67/M(\text{B})) : 1,66 = 1 : (32,5/M(\text{B})) : 2.$$

Предположим, что  $n(\text{Fe}) : n(\text{B}) = 1:1$  тогда  $M(\text{B}) = 32,5$  г/моль – такого металла нет.

При  $n(\text{Fe}) : n(\text{B}) = 1:2$ ,  $M(\text{B}) = 65$  г/моль, что соответствует цинку. Значит, D –  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ , B – Zn, B<sub>1</sub> –  $\text{ZnCO}_3$ , B<sub>2</sub> – ZnO, B<sub>3</sub> –  $\text{ZnCl}_2$ , A<sub>1</sub> –  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , A<sub>2</sub> –  $\text{FeCl}_3$ , A<sub>3</sub> –  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$ .

2. Уравнения реакций:

- 1)  $2\text{ZnFeS}_2 + 13/2\text{O}_2 = 2\text{ZnO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$
- 2)  $\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
- 5)  $\text{ZnCl}_2 + 4\text{NH}_3 = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
- 6)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 7)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$
- 8)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 + 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{ZnCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3$
- 9)  $\text{ZnCO}_3 = \text{ZnO} + \text{CO}_2$
- 10)  $\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 11)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$
- 12)  $2\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6] + \text{ZnCl}_2 = \text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 2\text{NaCl} + 4\text{NaOH}$
- 13)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{ZnFe}_2\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

3. Исходная руда – смешанный сульфид железа и цинка  $\text{ZnFeS}_2$ .

#### Система оценивания

Вещества A <sub>1</sub> – A <sub>3</sub> , B <sub>1</sub> – B <sub>3</sub> – по 0,5 балла, вещество D – 1 балл	4 балла
Уравнения реакций 1, 8, 12 – по 0,5 балла, остальные – по 0,25 балла	4 балла
Исходная руда	1 балл
<b>Всего</b>	<b>9 баллов</b>