

Химия. 7-9 классы

Задача 1. Наночастицы с пленкой

Автор – А.А.Дроздов

Решение

1) $n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 0.348/22.4 = 0.0155$. $m(\text{Fe}) = 0.016 \times 56 = 0,87$ г. $m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 0,51$ г, что соответствует $0,51 \times 3/232 = 0,259$ ммоль Fe. Итого было $0,259 + 15,5 = 15,759$ ммоль Fe.

Окислилось $\chi(\text{Fe}) = 0,37/(0,37+0,87) = 0,2984\%$ или $29,84\%$ атомов железа.

2) Частица состоит из двух слоев – в центре железо, снаружи – магнетит. $V(\text{частицы}) = V(\text{Fe}_3\text{O}_4) + V(\text{Fe}) = 4/3 \pi R^3$. Пусть число частиц N, тогда

$$m(\text{Fe}_3\text{O}_4)/\rho(\text{Fe}_3\text{O}_4)N + m(\text{Fe})/\rho(\text{Fe})N = 4/3 \pi R^3.$$

$$0,51/5,18N + 0,87/7,874N = 4/3 \cdot 3,14 \cdot (5 \cdot 10^{-7})^3$$

$$N = 4,15 \cdot 10^{17}$$

Отсюда $V(\text{Fe}) = 4/3 \pi R^3 = m(\text{Fe})/\rho(\text{Fe})N = 2,68 \cdot 10^{-19}$. Отсюда $R(\text{Fe}) = 4$ нм

Толщина пленки равна 5 нм – 4 нм = 1 нм