

Задача 258

CdTe

$$R_{\text{катиона}} = 0,78 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$R_{\text{аниона}} = 2,2 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$\rho = 6,36 \text{ г/см}^3$$

Структурный тип – ?

Элем. ячейка – ?

КЧ – ?

Межионное расстояние:

$$d = R_{\text{катиона}} + R_{\text{аниона}} = 0,78 \cdot 10^{-10} \text{ м} + 2,2 \cdot 10^{-10} \text{ м} = 2,98 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Параметр элементарной ячейки:

- для структурного типа CsCl:

$$a = \frac{2d}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,98 \cdot 10^{-10} \text{ м}}{\sqrt{3}} = 3,44 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

- для структурного типа NaCl:

$$a = 2d = 2 \cdot 2,98 \cdot 10^{-10} \text{ м} = 5,96 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

- для структурного типа ZnS:

$$a = \frac{4d}{\sqrt{3}} = \frac{4 \cdot 2,98 \cdot 10^{-10} \text{ м}}{\sqrt{3}} = 6,88 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Молярная масса CdTe: $M = 240 \text{ г/моль} = 0,24 \text{ кг/моль}$

Плотность вещества для каждого из структурных типов:

- для структурного типа CsCl ($z=1$):

$$\rho = \frac{z \cdot M}{N_A \cdot a^3} = \frac{1 \cdot 0,24 \text{ кг/моль}}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot (3,44 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3} = 9790 \text{ кг/м}^3 = 9,79 \text{ г/см}^3$$

- для структурного типа NaCl ($z=4$):

$$\rho = \frac{z \cdot M}{N_A \cdot a^3} = \frac{4 \cdot 0,24 \text{ кг/моль}}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot (5,96 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3} = 7530 \text{ кг/м}^3 \approx 7,53 \text{ г/см}^3$$

- для структурного типа ZnS ($z=4$):

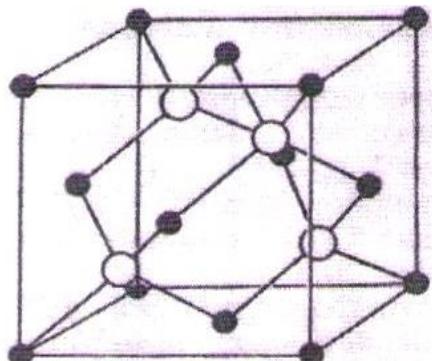
$$\rho = \frac{z \cdot M}{N_A \cdot a^3} = \frac{4 \cdot 0,24 \text{ кг/моль}}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot (6,88 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3} = 4895 \text{ кг/м}^3 \approx 4,9 \text{ г/см}^3$$

Полученные значения плотности не совпадают со значением $\rho = 6,36 \text{ г/см}^3$ ни в каком из 3 случаев,

В условии задачи где-то опечатка

Вообще структурный тип кристаллической решетки CdTe – тип ZnS (алмазоподобная решетка)

Элементарная ячейка:



Координационные числа катиона и аниона: КЧ = 4