

№ 258.

Соединение CdTe

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

$$R_{\text{ан}} = 2,20 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$\rho = 6,36 \text{ г/см}^3$$

Решение:Межатомное расстояние d :

$$d = R_{\text{кат}} + R_{\text{ан}} = (0,78 + 2,20) \cdot 10^{-10} = 2,98 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Рассчитаем параметр элементарной ячейки a для структурных типов:

1) CsCl (объёмно-центрированный куб):

$$a_1 = \frac{2d}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,98 \cdot 10^{-10}}{\sqrt{3}} \approx 3,44 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

2) NaCl (примитивный куб):

$$a_2 = 2d = 2 \cdot 2,98 \cdot 10^{-10} = 5,96 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

3) ZnS (алмазоподобная решётка):

$$a_3 = \frac{4d}{\sqrt{3}} = \frac{4 \cdot 2,98 \cdot 10^{-10}}{\sqrt{3}} \approx 6,88 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Плотность ρ в-ва опр. по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{ZM}{N_A a^3}$$

 Z - число формульных единиц M - молярная масса в-ва ($112,41 + 127,60 = 240,01 \text{ г/моль}$) N_A - число Авогадро ($6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$) a^3 - объём кубической элементарной ячейки. для структур. типа:1) CsCl ($Z=1$):

$$\rho_1 = \frac{1 \cdot 240,01 \cdot 10^{-3}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot (3,44 \cdot 10^{-10})^3} \approx 0,9794 \cdot 10^4 = 9794 \text{ кг/м}^3 = 9,794 \text{ г/см}^3$$

2) NaCl ($Z=4$):

$$\rho_2 = \frac{4 \cdot 240,01 \cdot 10^{-3}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot (5,96 \cdot 10^{-10})^3} \approx 0,4533 \cdot 10^4 = 4533 \text{ кг/м}^3 = 4,533 \text{ г/см}^3$$

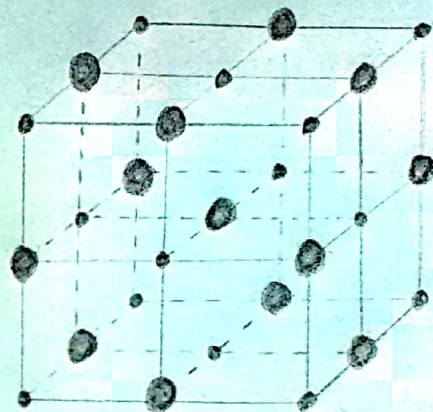
3) ZnS ($Z=4$):

$$\rho_3 = \frac{4 \cdot 240,01 \cdot 10^{-3}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot (6,88 \cdot 10^{-10})^3} \approx 0,4897 \cdot 10^4 = 4897 \text{ кг/м}^3 = 4,897 \text{ г/см}^3$$

$$|\rho - \rho_2| = 1,173$$

$$|\rho - \rho_3| = 1,463$$

Рассчитанное значение плотности более приближено к известному в случае структурного типа NaCl.
Координационные числа катиона и аниона равны 6.



Элементарная ячейка NaCl