

4.7

MgO

$$\begin{cases} R^+ = 0,078 \text{ nm} \\ R^- = 0,132 \text{ nm} \end{cases}$$

$$a) \frac{R^+}{R^-} = \frac{0,078}{0,132} = 0,591 \in (0,414, 0,73)$$

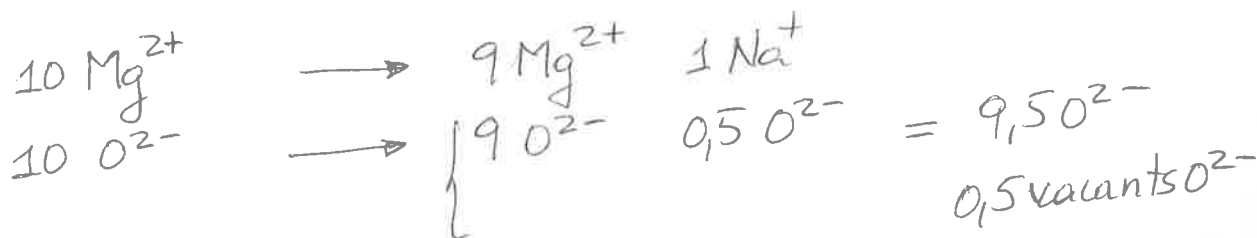
$$\Rightarrow \begin{matrix} NC(Mg^{2+}) = 6 \\ \text{Estequiometria } 1:1 \end{matrix} \Rightarrow \text{estructura tipus NaCl}$$

$$a = 2(R^+ + R^-) = 2(0,078 + 0,132) = \underline{0,420 \text{ nm}}$$

$$\rho = \frac{(4 \cdot 24,305 + 4 \cdot 15,999) \text{ g}}{6,022 \cdot 10^{23} (0,420)^3 \text{ nm}^3 \times \frac{10^3 \text{ m}^3}{10^{21} \text{ nm}^3}} = 3,61 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$b) 10\% Mg^{2+} \rightarrow Na^+$$

Es ueuen vacants anióniques per compensar la disminució de càrrega positiva.



$$10 \text{ cations} \times \frac{1 \text{ cel·la}}{4 \text{ cations}} = 2,5 \text{ cel·les}$$

$$\text{Contingut de } 2,5 \text{ cel·les} \left\{ \begin{array}{l} 9 Mg^{2+}, 1 Na^+, 9,5 O^{2-} \\ 0,5 \text{ vacants d'O}^{2-} \end{array} \right.$$

$$\frac{0,5 \text{ vacants}}{2,5 \text{ cel·les}} = 0,2 \frac{\text{vacants}}{\text{cel·la}}$$

$$\rho = \frac{\text{massa}(2,5 \text{ cel.les})}{V(2,5 \text{ cel.les})}$$

$$\rho = \frac{(9 \times 24,305 + 1 \cdot 22,990 + 9,5 \cdot 15,999) \text{ g}}{2,5 \text{ cel.les} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \cdot (0,420)^3 \times \frac{1}{10^{21}} \text{ cm}^3}$$

$$\underline{\rho = 3,53 \text{ g/cm}^3}$$

4.8

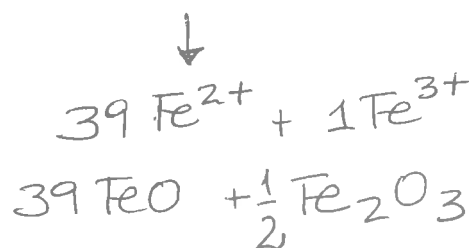
10 cel·les contenen 1 Fe^{3+} FeO

$$a) \frac{R^+}{R^-} = \frac{0,074}{0,132} = 0,561 \rightarrow \text{NC}(\text{Fe}^{2+}) = 6$$

Estequiometria FeO és 1:1 \Rightarrow estructura tipus NaCl té el FeO pur i també la solució sòlida amb Fe^{3+}

$$a = 2R^+ + 2R^- = \underline{0,412 \text{ nm}}$$

b) Densitat de la dissolució sòlida

10 cel·les FeO contenen 40 Fe^{2+} 

$$0,5 \text{ vacants de } \text{Fe}^{2+} \leftarrow \text{Fe}_{40} \text{O}_{40,5}$$

$$40,5 \text{ anions} \times \frac{1 \text{ cel·la}}{4 \text{ anions}} = 10,125 \text{ cel·les contenen } \text{Fe}_{40} \text{O}_{40,5}$$

$$\rho = \frac{\text{massa } \text{Fe}_{40} \text{O}_{40,5}}{V (10,125 \text{ cel·les})} = 6,76 \text{ g/cm}^3$$

c) Percentatges atòmics i en pes

Fórmula $\text{Fe}_{40}\text{O}_{40,5}$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{40 \text{ ions Fe}}{80,5 \text{ ions totals}} \times 100 = 49,69\% \text{ ions Fe} \\ 100 - 49,69 = 50,31\% \text{ ions O} \end{array} \right.$$

$$\frac{40 \text{ ions Fe} \cdot 55,847 \text{ g Fe}}{(40 \times 55,847 + 40,5 \times 15,999) \text{ g totals}} \times 100 = 77,51\% \text{ Fe en pes}$$

$$100 - 77,51 = 22,49\% \text{ en pes d'O}$$

d) $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ augmenta la càrrega
 \Rightarrow les vacants han de ser catióniques

De la fórmula $\text{Fe}_{40}\text{O}_{40,5}$ comparada amb la de FeO també s'observa que les vacants són catióniques

$$\frac{0,5 \text{ vacants}}{10,125 \text{ cel·les}} \times \frac{1 \text{ cel·la}}{(0,412 \text{ nm})^3} \times \frac{10^{21} \text{ nm}^3}{1 \text{ cm}^3} =$$

$$\underline{7,06 \cdot 10^{20} \text{ vacants/cm}^3}$$