

Chapitre 8 – Dégradation des matériaux

EXERCICE 8-12

a) Rapport de Pilling-Bedworth en l'absence de SO₂

Il faut calculer la paramètre Δ (rapport de Pilling-Bedworth), qui est le rapport du volume équivalent d'oxyde formé à celui du métal oxydé:

$$\Delta = \frac{(m_a)_{\text{ox}} P_M}{(m_a)_M P_{\text{ox}}}$$

On utilisera les données suivantes:

$$\begin{array}{llll} m_a \text{ (g/mol):} & \text{Mg} = 24,3; & \text{O} = 16; & \text{S} = 32 \\ \rho \text{ (g/cm}^3\text{):} & \text{Mg} = 1,74; & \text{MgO} = 3,50; & \text{MgSO}_4 = 2,66 \end{array}$$

On obtient ainsi: $\Delta(\text{MgO/Mg}) = 0,82$

$$\Delta = 0,82$$

b) Rapport de Pilling-Bedworth en atmosphère pure de SO₂

En procédant de la même manière, on obtient : $\Delta(\text{MgSO}_4/\text{Mg}) = 3,24$

$$\Delta = 3,24$$

Morale : On constate qu'une oxydation à l'air libre (sans SO₂) conduirait à une couche d'oxyde MgO non protectrice car $\Delta_{(\text{MgO/Mg})}$ est inférieur à 1.

Une oxydation dans une atmosphère pure de SO₂ conduirait à une couche de sulfate tel que $\Delta_{(\text{MgSO}_4/\text{Mg})}$ est égal à 3,24, ce qui est bien supérieur à 1 et indiquerait que la couche de sulfate pur serait ainsi non protectrice car elle risque fort de se fissurer.

Donc, en ajoutant un peu de SO₂ (1%) à l'air, on obtient ainsi une couche mixte d'oxy-sulfate dont le rapport Δ est voisin de 1 et qui est protectrice.