

## Homework 4

Un sistema per la purificazione dell'idrogeno è costituito da una lamina di Pd spessa 5mm e con superficie di  $0.2 \text{ m}^2$ . Il processo avviene a  $500^\circ\text{C}$  e a tale temperatura il coefficiente di diffusione dell'idrogeno in Pd è  $10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$ . la concentrazione di H sui due lati della lamina è 2.4 and 0.6 kg di idrogeno per  $\text{m}^3$  di Pd. La diffusione avviene in stato stazionario. Quanti kg di H passano ogni ora attraverso la lamina di purificazione?

**$[2.6 \times 10^{-3} \text{ kg}]$**

Calcolare il coefficiente di diffusione del carbonio nel ferro  $\alpha$  e  $\gamma$  a  $900^\circ\text{C}$ , conoscendo

$$D_{0\alpha} = 1.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$D_{0\gamma} = 2.3 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$Q_\alpha = 87.4 \text{ kJ/mol}$$

$$Q_\gamma = 148 \text{ kJ/mol}$$

**$[D_\alpha = 1.4 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}; D_\gamma = 5.9 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}]$**

Il coefficiente di diffusione di Zn in Cu vale  $4.77 \times 10^{-16} \text{ m}^2/\text{s}$  a  $650^\circ\text{C}$  e  $5.31 \times 10^{-15} \text{ m}^2/\text{s}$  a  $750^\circ\text{C}$ . Calcolare  $D_0$  e energia di attivazione.

**$[2.4 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}; 189 \text{ kJ/mol}]$**

Calcolarle a quale temperatura il coefficiente di diffusione del Cu in Ni vale  $6.5 \times 10^{-17} \text{ m}^2/\text{s}$ .  $D_0 = 2.7 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $Q = 256 \text{ kJ/mol}$ .

**$[879^\circ\text{C}]$**

Del carbonio viene fatto diffondere attraverso una lamiera di acciaio spessa 15 mm. La concentrazione di C sulle due facce della lamiera è 0.65 e 0.30 kg/m<sup>3</sup>, la diffusione avviene in stato stazionario. Sapendo che  $D_0 = 6.2 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$  e  $Q = 80 \text{ kJ/mol}$ , calcolare a quale temperatura il flusso di C sarà pari a  $1.43 \times 10^{-9} \text{ kg/m}^2 \text{ s}$ .

**$[771^\circ\text{C}]$**

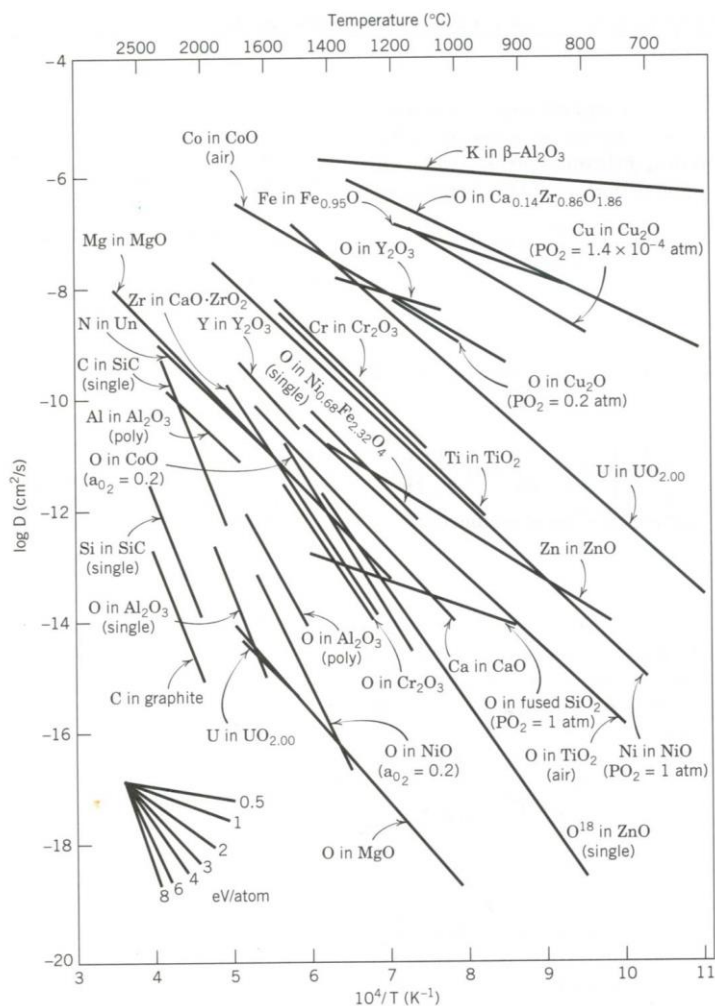
Il coefficiente di diffusione del Cu in Al può essere calcolato assumendo  $D_0 = 6.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$  e  $Q = 136 \text{ kJ/mol}$ . Quanto tempo sarà necessario a  $600^\circ\text{C}$  per produrre un profilo di diffusione analogo a quello ottenibile in 10 h a  $500^\circ\text{C}$ .

[0.88 h]

Accoppiando una lamina di Ni e Cu per 700 h a  $1100^\circ\text{C}$  si ottiene una concentrazione di Cu di 2.5 wt% a 3 mm dalla superficie di partenza della lamina. A che temperatura dovrebbe essere scaldato il sistema per ottenere in 700 h la stessa concentrazione a 2 mm dalla superficie della lamina.  $Q=256 \text{ kJ/mol}$ .

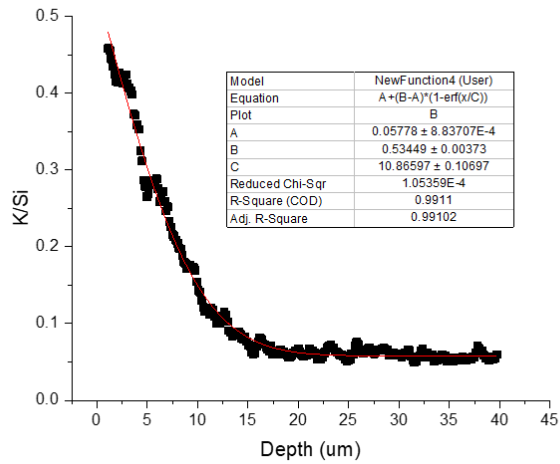
[1052°C]

Calcolare l'energia di attivazione per la diffusione dell'ossigeno nella Zirconia dopata calcio e nel monossido di Nichel.



[127 kJ/mol; 539 kJ/mol]

Il profilo di concentrazione del potassio all'interno di un vetro sodico calcico riportato nel File K1 in Moodle è stato ottenuto dopo uno scambio ionico di 8 h. Determinare il coefficiente di diffusione interpolando i dati con la II legge di Fick.



[

**$D = 2.05 \times 10^{-11} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$ ]**