

PMT3206 – FÍSICO QUÍMICA PARA METALURGIA E MATERIAIS II**PROVA SUBSTITUTIVA DE 2016**

1)

Como o raio inicial tem um efeito importante na velocidade, o mecanismo controlador deve ser o transporte de massa na camada de produto (o k_{cin} é inversamente proporcional ao quadrado do raio inicial). A reação de ustulação é:



Portanto $b=2/3$

O modelo exige que a densidade do produto sólido seja semelhante à densidade do reagente sólido. Portanto $\rho_{ZnS} = \rho_{ZnO}$

$$\rho_{MZnS} = \frac{\rho_{ZnS}}{M_{ZnS}} = \frac{4,13}{97,41} = 0,0424 \text{ mol / cm}^3$$

$$C_{\text{O}_2, g} = \frac{8}{\frac{1173}{273} \times 22,4 \times 10^5} = 8,32 \times 10^{-7} \text{ mol / cm}^3$$

$$k_{cin} = \frac{6 \cdot b \cdot D \cdot C_{Ag}}{\rho_{M_b} \cdot r_o^2} = \frac{6 \times \frac{2}{3} \times 0,08 \times 8,32 \times 10^{-7}}{0,0424 \times 0,1^2} = 6,27 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1}$$

$$\tau = \frac{1}{k_{cin}} = \frac{1}{6,27 \times 10^{-4}} = \mathbf{1594 \text{ min}}$$

2)

A escória está em equilíbrio com o metal e o refratário. Consequentemente, as atividades dos componentes dessas fases devem ser idênticas (na forma atômica ou molecular). Dessa forma, como a atividade da alumina no refratário do cadinho é unitária (substância pura), a **atividade da alumina na escória também é unitária.**

$$a_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \gamma_{\text{Al}_2\text{O}_3}^0 \times X_{\text{Al}_2\text{O}_3} \Rightarrow \gamma_{\text{Al}_2\text{O}_3}^0 = \frac{1}{0,3} = \mathbf{3,33}$$

3)

$$p_{\text{N}_2} = 0,79 \text{ atm}$$

$$K_{1873 \text{ K}} = 0,0448$$

$$K = h_N / (p_{\text{N}_2})^{1/2}$$

$$f_N = 1$$

$$\%N = K \cdot (p_{\text{N}_2})^{1/2} \text{ (Lei de Sievert)}$$

$$0,0448 = \%N / (0,79)^{1/2}$$

$$\%N = \mathbf{0,0399 \text{ ou } 399 \text{ ppm}}$$

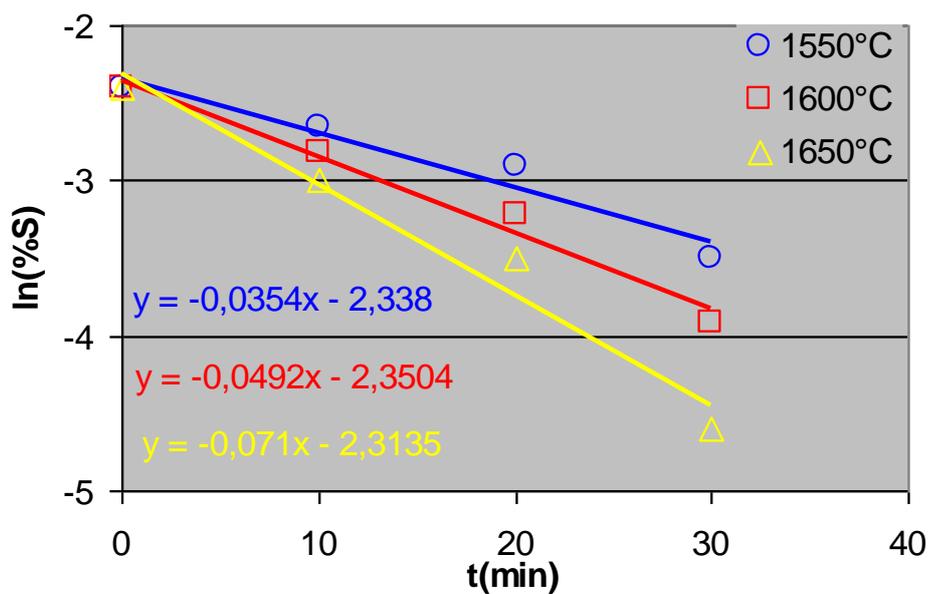
PMT3206 – FÍSICO QUÍMICA PARA METALURGIA E MATERIAIS II

PROVA SUBSTITUTIVA DE 2016

Se o Cr é formador de nitreto a interação com o N é negativa e, conseqüentemente, tende a abaixar a atividade do N e, assim, aumentar a solubilidade.

4)

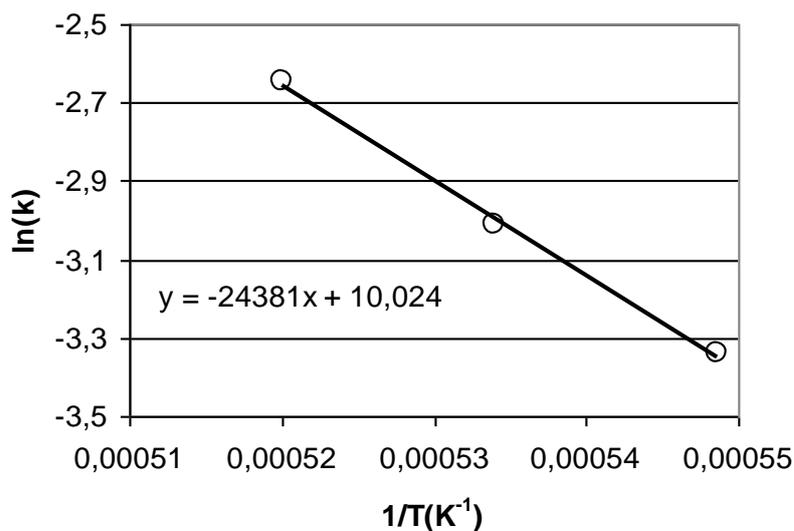
$$\ln \%S_t - \ln \%S_o = k \cdot t$$



T(K)	k(min ⁻¹)
1823	-0,0354
1873	-0,0492
1923	-0,0710

PMT3206 – FÍSICO QUÍMICA PARA METALURGIA E MATERIAIS II

PROVA SUBSTITUTIVA DE 2016



$$-\frac{E_a}{R} = -24381 \Rightarrow E_a = 48.445 \text{ cal/mol}$$

Controlado por
mecanismo misto

$$\ln A = 10,024 \Rightarrow A = 22561 \text{ min}^{-1}$$

$$0,044 = \beta \cdot 1,824 \Rightarrow \beta_{1853K} = 0,024 \text{ cm/min}$$

Para o reator:

$$\frac{S}{V} = \frac{\pi \cdot r^2}{\pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h} = \frac{\pi \cdot 50^2}{\pi \cdot 50^2 + 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 150} = 0,1429$$

$$\therefore k_{1853K}^{FE} = 0,024 \cdot 0,1429 = 0,0034 \text{ min}^{-1}$$

5)



$$K = \frac{1}{f_{\text{Al}}^2 \cdot f_{\text{O}}^3 \cdot \% \text{Al}^2 \cdot \% \text{O}^3}$$

$$K = 7,75301\text{E}+13$$

$$\% \text{Al} = 0,001038$$

$$m_{\text{Al,term}} = 0,002076 \text{ t}$$

$$m_{\text{Al,total}} = 0,058326 \text{ t}$$