

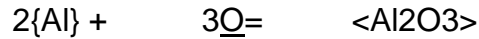
**PMT 3206 – Físico Química Metalúrgica e Materiais II**

1ª Prova de Aproveitamento

2018

Nome	Nº
<b>Declaro que não utilizarei de procedimentos <u>desonestos</u> para a resolução da prova</b>	
Assinatura	

1. Uma aciaria elétrica produz corridas de 200 t de um aço contendo 0,06%C, 1%Mn, 1%Si. Após o processo de fusão, o material é desoxidado com Al a 1600°C para abaixar o teor de oxigênio de 1000 ppm para 50 ppm. Determinar a quantidade de Al adicionada. Considerar válida a lei de Henry para o Al.



$$54g \quad 48g$$

$$m_{Al,esteq} = 200 \cdot (0,100 - 0,005) / 100$$

$$m_{Al,esteq} = \mathbf{0,214 \text{ t}}$$



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

$$K = 7,75301E+13$$

$$f_{Al} = 1$$

$$\log f_O = -0,2x0,005 - 0,45x0,06 - 0,021x1 - 0,131x1 - 3,9x\%Al = -0,18 - 3,9x\%Al$$

$$\mathbf{\%Al=0,0006}$$

$$m_{Al,term} = \mathbf{0,0012 \quad t}$$

$$m_{Al,total} = \mathbf{0,2152 \quad t}$$

2. Calcule a solubilidade (com a maior precisão possível) do N no Fe líquido a 1600°C em equilíbrio com N<sub>2</sub> do ar a 1 atm (21% de O<sub>2</sub>).

$$p_{N_2} = 0,79 \text{ atm}$$

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

$$K = h_N / (p_{N_2})^{1/2}$$

$$f_N = 1$$

$$\mathbf{\%N = K \cdot (p_{N_2})^{1/2} \text{ (Lei de Sievert)}}$$

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

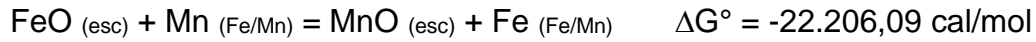
$$\mathbf{\%N = 0,0399 \text{ ou } 399 \text{ ppm}}$$

## PMT 3206 – Físico Química Metalúrgica e Materiais II

1ª Prova de Aproveitamento

2018

3. As soluções líquidas de MnO em FeO e Mn em Fe podem ser consideradas ideais a 1600°C. Calcule a concentração de Mn em Fe (em % peso) que se encontra em equilíbrio com uma escória com 40% MnO.



$$K = 390,23 = \frac{a_{MnO} \cdot a_{Fe}}{a_{Mn} \cdot a_{FeO}} = \frac{X_{MnO} \cdot X_{Fe}}{X_{Mn} \cdot X_{FeO}} = \frac{0,403 \cdot X_{Fe}}{0,597 \cdot X_{Mn}}$$

$$X_{Mn} + X_{Fe} = 1$$

$$X_{Mn} = 0,0017 \text{ ou } 0,167\%$$

$$X_{Fe} = 0,9983 \text{ ou } 99,833\%$$

4. O ponto de fusão do Gálio é de 30°C a 1 atm. As densidades do Ga sólido e líquido são 5,885 e 6,08 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente. O calor de fusão do Ga é de 18,5 cal/g. Calcule a variação do ponto de fusão do Ga quando a pressão é aumentada em 1 atm.

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T \cdot \Delta V}$$

Para 1 mol de Ga

$$\frac{dP}{dT} = \frac{18,5 \cdot 70 \cdot 41,293}{303 \cdot \left(\frac{70}{6,08} - \frac{70}{5,885}\right)} = \frac{18,5 \cdot 41,293}{303 \cdot \left(\frac{1}{6,08} - \frac{1}{5,885}\right)} = -4672,43$$

$$\frac{dT}{dP} = -2,16 \times 10^{-3} \frac{K}{atm}$$

A variação do ponto de fusão do Ga quando a pressão é aumentada em 1 atm é de -2,16e-3 K.