

## Físico-Química – Exercícios 27 Março 2005- EEIMVR-UFF

1. Qual o consumo teórico (em kWh) para aquecer uma tonelada de Ferro desde 25 °C até 1600°C. Em fornos elétricos industriais gasta-se da ordem de 400 kWh/t. (O processo se passa a 1 atm) (ver tabela de entalpia do Fe)

2. Deseja-se obter um copo com água, completamente líquido a 0°C. Tem-se um copo de 200g de água a 20°C e gelo a -18°C.

2.1 Quanto gelo devemos adicionar ao copo?

2.2 Usando Excel e considerando que a entalpia da água sólida a 0 °C é zero, construa um gráfico de entalpia em função da temperatura para a água no intervalo entre -40 e +20°C.

Dados:  $C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{liquido}) = 18,16 \text{ cal/mol K}$  para a faixa de T entre 0 e 20°C,  $C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{sólido}) = 9,11 \text{ cal/mol K}$  a 0 °C e  $\frac{dc_p}{dT} = 0,0336 \text{ cal/mol K}^2$  entre -40 e 0°C e sabendo que a variação de entalpia na fusão da água a 0 °C é de 1436 cal/mol

3. Uma corrida de ferro líquido, contendo 200 t está a 1680°C e 1atm. Deseja-se resfriar a corrida até 1600 °C, a temperatura especificada para lingotamento. Dispõe-se de sucata de ferro puro a 25°C. Quanta sucata deve ser adicionada a corrida? (ver tabela de entalpia do Fe)

4. A maior parte dos automóveis emprega um aditivo no radiador (basicamente um álcool, etileno-glicol, que é solúvel em água). Quais as vantagens do uso deste aditivo, além da proteção contra a corrosão decorrente de outros compostos também presentes?

5. Misture 50% em volume (meio copo de cada um, por exemplo) de álcool (hidratado ou anidro) e de água, ambos a temperatura ambiente.

5.1 Observando-se visualmente, formou-se uma solução?

5.2 Verifique a temperatura do líquido imediatamente após a mistura (imersão do dedo deve ser suficiente). É maior, igual ou menor que a temperatura inicial?

5.3 Se o processo se passa a pressão constante de 1 atm e a medida de temperatura é rápida o suficiente para não haver perda de calor, aplicando a primeira lei da termodinâmica podemos dizer que:

$$H_{\text{inicial}} = H_{\text{final}}$$

$$H(1/2 \text{ copo água}, T_{\text{amb}}) + H(1/2 \text{ copo álcool}, T_{\text{amb}}) = H(1 \text{ copo mistura}, T_{\text{final}}), \text{ mas}$$

$$H(1 \text{ copo mistura}, T_{\text{final}}) = H(1 \text{ copo mistura}, T_{\text{amb}}) + \int_{T_{\text{amb}}}^{T_{\text{final}}} C_p^{\text{mistura}} dT$$

$$\text{e } H_{\text{final}}^T - H_{\text{inicial}}^T = \Delta H_{\text{mistura}}^T$$

O que podemos afirmar sobre a variação de entalpia no processo de mistura ( $\Delta H_{\text{mistura}}^T$ ) a temperatura ambiente? É nula, negativa ou positiva?

5.4 Se o processo de mistura é sempre acompanhado por um aumento da entropia (“desordem”) o que podemos afirmar sobre a variação de entropia no processo de mistura ( $\Delta S_{\text{mistura}}^T$ ) a temperatura ambiente

5.5 E o que podemos afirmar sobre a variação da energia livre de Gibbs neste processo?

$$\Delta G_{\text{mistura}}^T = \Delta H_{\text{mistura}}^T - T \Delta S_{\text{mistura}}^T$$

5.6 Isto é coerente com o critério de espontaneidade citado em aula para processos que ocorrem a P e T constante (G mínimo)?