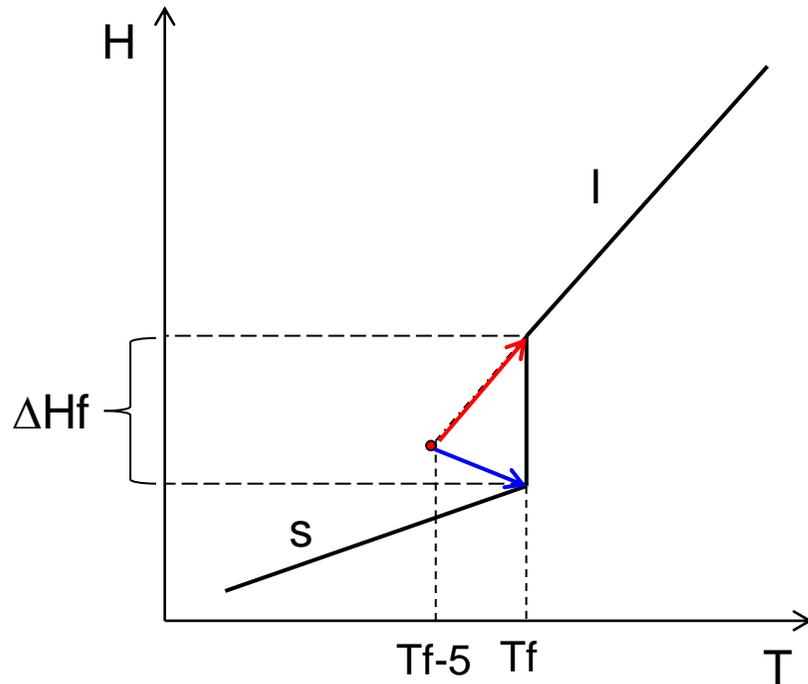




PMT 3205

Físico-Química para Metalurgia e Materiais I

Um banho de Cu líquido é superesfriado a 5°C abaixo do seu ponto de fusão. A nucleação de cobre sólido e o restante da solidificação ocorrem sob condições adiabáticas. Qual é a % do banho que se solidifica? [76]



- Líquido metaestável (100 moles)
- Voltar para condição de equilíbrio
 - A temperatura deve aumentar naturalmente
 - Parte do material solidifica (reação exotérmica) – x moles

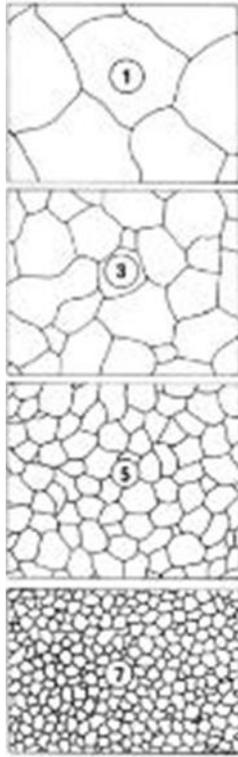
$$\Delta H_{liq} = (100 - x) \cdot \int_{T_f - 5}^{T_f} c_{P,liq} \cdot dT$$

$$\Delta H_{sol} = x \cdot \left(\int_{T_f - 5}^{T_f} c_{P,liq} \cdot dT - \Delta H_f \right)$$

$$\Delta H_{sol} + \Delta H_{liq} = 0 \quad \boxed{x = 1,202}$$

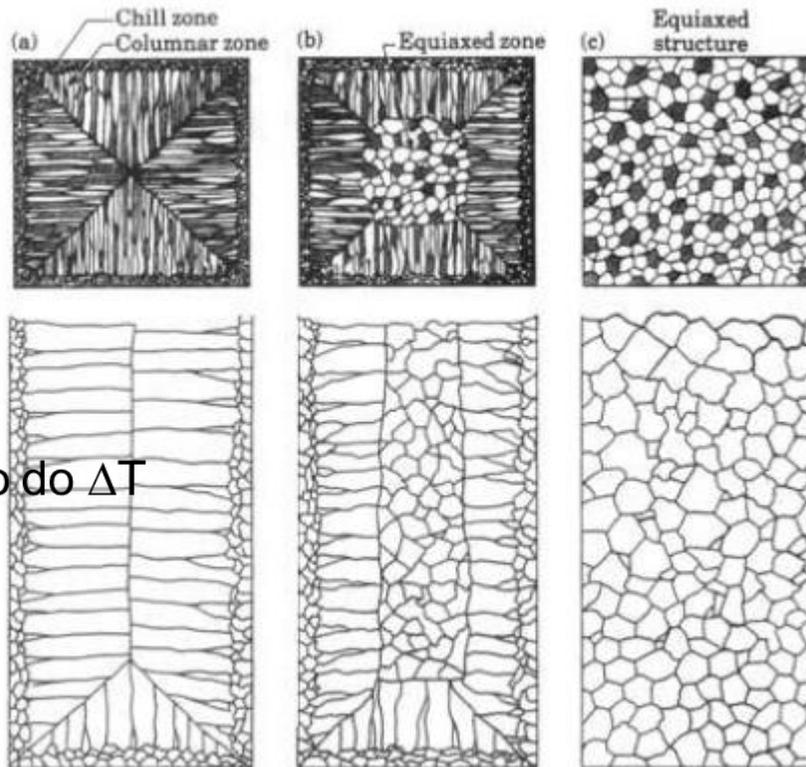
SOLIDIFICAÇÃO EM MOLDES

areia



coquilha

Aumento do ΔT



Etched Aluminium Ingot

14. Em um calorímetro ideal contendo 1 l de água a 25°C é colocada uma amostra de 100 g de uma liga de Cu a 500°C , 600°C e 700°C . As temperaturas finais foram, respectivamente, $29,62^{\circ}\text{C}$, $30,65^{\circ}\text{C}$ e $31,7^{\circ}\text{C}$. Determinar o c_p da liga. [75]

Para a água

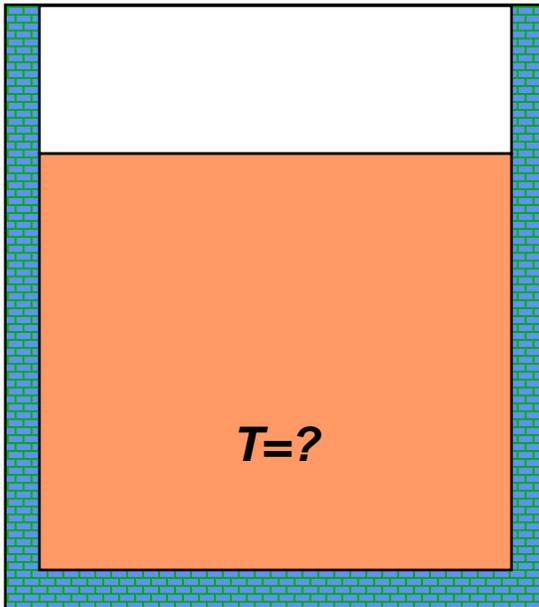
$$\Delta H = \int_{298}^T (a + b \cdot T^{-2}) \cdot dT = a(T - 298) + (b/2) \cdot (T^2 - 298^2)$$

$$c_p = 18,04 \text{ cal/molK}$$

$$n_{\text{água}} = \frac{1000}{18} = 55,56 \text{ mol}$$



T _{inicial} (°C)	T _{final} (°C)	ΔH (cal)
25	29,62	4618
25	30,65	5647
25	31,70	6696



Para a amostra

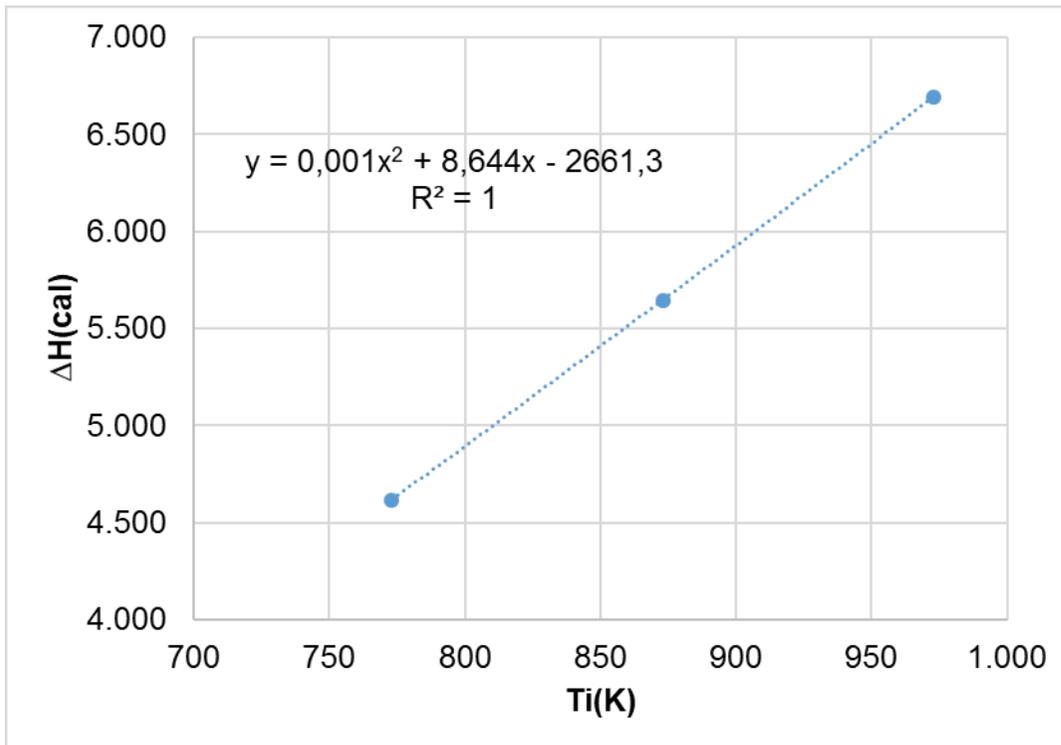
$$\Delta H = \int_{T_1}^{T_2} (a + b \cdot T) \cdot dT = a(T_2 - T_1) + (b/2) \cdot (T_2^2 - T_1^2)$$

$$\Delta H_{\text{amostra}} + \Delta H_{\text{água}} = 0$$

Para a amostra

$$\Delta H = \int_{T_1}^{T_{final}} (a + b \cdot T) \cdot dT = a(T_{final} - T_1) + (b/2) \cdot (T_{final}^2 - T_1^2)$$

$T_1(^{\circ}\text{C})$	$T_f(^{\circ}\text{C})$	$\Delta H(\text{cal})$
500	29,62	-4618
600	30,65	-5647
700	31,70	-6696



$$a = 8,644$$

$$b = 0,002$$

$$c_p = 8,644 + 0,002 \times T \text{ (cal/K.100g liga)}$$

15. Determinar a quantidade de sucata de aço a 25°C que deve ser adicionada a uma panela de aço líquido contendo 150 t a 1650°C para abaixar a temperatura para 1580°C. [77]

$$\Delta H_{resf,aço} + \Delta H_{aq,sucata} = 0$$

$$n_{aço} = \frac{150 \times 10^6}{56} = 8,4 \times 10^6 \text{ moles}$$

$$8,4 \times 10^6 \times (76 - 79) + n_{sucata} \times 76 = 0$$



$$n_{sucata} = 105,73 \times 10^3 \text{ moles}$$

$$m_{sucata} = 5,92 \times 10^6 \text{ g} = 5,92 \text{ t}$$