

TERMODINÂMICA FÍSICA

1º Teste

Justifique cuidadosamente as suas respostas e apresente detalhadamente todos os cálculos que efectuar.

- [1,5 val] Um objeto de alumínio de massa M e calor específico c_A foi retirado de um banho térmico de azoto líquido a uma temperatura T_1 e colocado rapidamente num recipiente isolado, de capacidade calorífica negligenciável. Junta-se ao recipiente uma quantidade m de água, à temperatura T_2 , tal que o equilíbrio se faz à temperatura de fusão da água, T_f , e toda a água se transforma em gelo (note que $T_1 < T_f < T_2$). Denote o calor específico da água por c_a , e o seu calor latente de fusão por λ_f .
 - [1,0 val] Calcule a variação de entropia do processo, indicando o sinal de cada um dos termos que considerar, bem como o sinal da variação de entropia total.
 - [0,5 val] Suponha agora que adiciona a água num número N muito grande passos, cada um deles correspondendo à adição de uma massa m/N de água à temperatura T_2 , atingindo-se um equilíbrio térmico após cada um destes passos, até se ter adicionado a massa total m . Indique, justificando, qual deverá ser a variação de entropia total deste processo.
- [3,5 val] Queremos determinar a capacidade calorífica molar C de um gás ideal num processo descrito por $P = aT^b$, onde a e b são constantes.
 - [1,0 val] Mostre que num processo reversível num gás ideal se tem $dQ = nC_V dT + PdV$.
 - [0,5 val] Exprima V em função de T para a transformação em causa e obtenha dV em função de dT
 - [0,5 val] Substitua dV na expressão da alínea 2a e mostre que $C = C_V + (1 - b)R$.
 - [0,5 val] Determine C nos seguintes casos particulares:
 - $b = 1$;
 - $b = 0$;
 - $b = \gamma/(\gamma - 1)$, onde $\gamma = C_P/C_V$.
 - [1,0 val] Comente os resultados da alínea 2d.