

## Temperatura e Dilatação

### Questão 8

Seja  $\rho$  a massa específica de um material homogêneo. Como o volume varia com a temperatura, concluímos que a massa específica também varia com a temperatura. (a) Obtenha uma expressão para o coeficiente  $\beta$  em função da taxa de variação  $d\rho/dT$ . (b) Determine  $\Delta\rho$  para pequenas variações de temperaturas.

### Questão 12

Um cubo de alumínio, com aresta igual a 20 cm flutua em mercúrio. De quanto o bloco imergirá quando a temperatura aumentar de 270 K para 370 K? (O coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio é  $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ).

## Calor e 1ª Lei TD

### Questão 1

O calor fornecido a um corpo desde uma temperatura inicial  $T_i$  até uma temperatura final  $T$  é dado por:

$$Q = A(T - T_i)^2$$

onde  $A = 20 \text{ kcal} \cdot \text{K}^{-2}$ . (a) Determine a expressão da capacidade calorífica em função de  $T$ . (b) Sabendo que  $T_i = 200 \text{ K}$ , calcule a capacidade calorífica para  $T = 300 \text{ K}$ .

### Questão 10

Um projétil de chumbo de 2,0 g de massa move-se com uma velocidade de  $300 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  e incide sobre um bloco de madeira fixo. Suponha que toda a energia cinética do projétil seja transformada em calor e que 25% desta energia sejam usados para aquecer o bloco e 75% sejam usados para aquecer o projétil. Ache a variação de temperatura do projétil.

### Questão 13

Quando um sistema é levado do estado  $i$  para o estado  $f$ , ao longo do caminho  $iaf$ , encontra-se  $Q = 50 \text{ cal}$  e  $W = 20 \text{ cal}$ . Ao longo do caminho  $ibf$ ,  $Q = 36 \text{ cal}$  (ver figura abaixo). (a) Qual é o valor de  $W$  para o caminho  $ibf$ ? (b) Se  $W = -13 \text{ cal}$  para o caminho curvo de volta  $fi$ , qual o valor de  $Q$ ? (c) Se  $U_i = 10 \text{ cal}$ , quando vale  $U_f$ ? (d) Se  $U_b = 22 \text{ cal}$ , quanto vale  $Q$  para o processo  $ib$ ? E para o processo  $bf$ ?

### Questão 9

(a) Provar que, se os comprimentos de duas barras de sólidos diferentes forem inversamente proporcionais aos respectivos coeficientes de dilatação linear, em certa temperatura inicial, a diferença de comprimento entre elas será constante em todas as temperaturas. (b) Quais seriam os comprimentos de uma barra de aço e outra de latão, a  $0^\circ\text{C}$ , para que a diferença entre eles se mantivesse igual a 0,30 m a todas as temperaturas?

### Questão 13

O volume de um sistema é dado em função da temperatura pela fórmula:

$$V = V_0 e^{3 \cdot 10^{-3} T}$$

Determine o coeficiente de dilatação volumétrica deste sistema.

### Questão 2

Suponha que o calor específico de um corpo varie com a temperatura de acordo com a relação

$$c = A + BT^2,$$

sendo  $A$  e  $B$  constantes e  $T$  a temperatura, medida em graus Celsius. Compare o calor específico médio do corpo no intervalo de  $T = 0$  e  $T = T_0$  com o calor específico do mesmo corpo à temperatura  $\frac{T_0}{2}$ .

### Questão 11

O calor específico do cromo é representado aproximadamente pela expressão:

$$c_p = 5,4 + 0,0024T - 0,44 \cdot 10^5 / T^2.$$

Em  $\text{cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . Calcule o calor específico para aquecer 200 g de cromo desde 294 K até 476 K.

### Questão 12

Um cozinheiro-chefe, após levantar-se uma manhã e encontrar seu fogão quebrado, decide ferver a água, sacudindo-a em uma garrafa térmica, para o café de sua esposa. Suponha que ele use  $\frac{1}{2}$  litro de água a  $15^\circ\text{C}$  de uma torneira e que a água sofra uma queda de 30 cm em cada sacudida, que se multiplica por 30 vezes a cada minuto. Desprezando qualquer perda de calor, por quanto tempo deve ele sacudir a garrafa até que a água ferva?

### Questão 14

Realiza-se um trabalho de 8 kJ para vaporizar uma certa quantidade de água a 1 atm e 373 K. A variação da energia interna neste processo é igual a 80 kJ. Calcule a massa de água vaporizada.

