

Física para Ciências Biológicas – 4310190 – 2022

Gabarito lista de sala - 4

1) A panela está em contato direto com a chama, o calor antes passa por **condução** da chama para o metal e então esquentar o resto da água dentro da panela por **convecção**. A condução é o processo de transmissão de calor feita de partícula para partícula sem que haja transporte de matéria de uma região para outra. A convecção é a transferência de calor em um fluido, ela é feita por meio do transporte da matéria de uma região para outra, ocorrido devido à diferença de densidade dos líquidos e gases quando estão em diferentes temperaturas.

2) Para obter um equilíbrio térmico entre dois corpos, temos que satisfazer:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_f - T_i) + m_2 \cdot c_2 \cdot (T_f - T_0) = 0$$

Temos que:

$$m_1 \cdot c_1 = C_1$$

Logo:

$$C_1 \cdot (T_f - T_i) + m_2 \cdot c_2 \cdot (T_f - T_0) = 0$$

Onde  $C_1$  é a capacidade térmica do calorímetro,  $c_2$  é o calor específico do líquido,  $T_i = 10^\circ\text{C}$  e  $T_f = 50^\circ\text{C}$ . Substituindo tudo, teremos:

$$8 \cdot (50 - 10) + 200 \cdot 0,40 \cdot (50 - T_0) = 0$$

$$320 + 80 \cdot (50 - T_0) = 0$$

$$T_0 = 54^\circ\text{C}$$

3) Temos que  $T_i = 37^\circ\text{C}$  e  $T_f = 36^\circ\text{C}$ ,  $L = 577 \text{ cal/g}$ ,  $c_h = 1 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ,  $d = 1 \text{ g/cm}^3$  e  $V = 350 \text{ cm}^3$  e  $m_h = 80 \text{ kg} = 80000 \text{ g}$ .

a) Sabemos que:

$$Q_h = m_h \cdot c_h \cdot \Delta T$$

$$Q_a = m_a \cdot L$$

$$Q_h + Q_a = 0$$

Logo, substituindo teremos:

$$80000 \cdot 1 \cdot (36 - 37) + m_a \cdot 577$$

$$m_a = \frac{80000}{577} = 138,6 \text{ g}$$

b) Agora, temos que descobrir o volume que essa massa de água representa, podemos usar que:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{138,6}{1} = 138,6 \text{ cm}^3$$

Comparando com o volume da latinha de refrigerante, temos que:

$$\frac{V}{V_{\text{Refri}}} = \frac{138,6}{350} = 0,39$$

Ou seja, um pouco mais de  $\frac{1}{3}$  da latinha de refrigerante.

4) O objetivo da questão é explicar como a segunda lei da termodinâmica limita a conversão de calor em trabalho. A segunda lei da termodinâmica nos diz que qualquer processo que ocorra espontaneamente sempre levará a um aumento na entropia do universo.

A energia térmica está sendo transferida de um corpo mais quente para um mais frio. Essa transferência de calor ocorre espontaneamente da temperatura mais alta para a mais baixa.

No entanto, não é possível se ter 100% de conversão de calor.

De acordo com a segunda lei da termodinâmica, mesmo um motor ideal sem atrito seria incapaz de converter todo o seu calor em trabalho.

*"É impossível a construção de uma máquina que, operando em um ciclo termodinâmico, converta toda a quantidade de calor recebido em trabalho".* Enunciado de Kelvin - Planck

Este enunciado implica que não é possível que um dispositivo térmico tenha um rendimento de 100%, ou seja, por menor que seja, sempre há uma quantidade de calor que não se transforma em trabalho efetivo.