



**Instituto Superior de Ciências de Saúde**  
**Biofísica para**  
**Tecnologia Laboratorial Biomédica**

**PRÁTICA 3: TERMODINÂMICA**

---

1. Uma barra homogênea de cobre com coeficiente de dilatação linear de  $17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  está inicialmente a  $30 \text{ } ^\circ\text{C}$  e é aquecida até que a sua dilatação corresponda a 0.17% de seu tamanho inicial. Determine a temperatura final dessa barra.
2. Uma placa de metal de área  $1 \text{ m}^2$  a  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$  é aquecida até atingir  $100 \text{ } ^\circ\text{C}$  apresentando uma variação de  $35.2 \text{ cm}^2$  em sua área. Identifique o material da placa.
3. Uma pessoa de 70 kg tem uma área corporal total de  $2,5 \text{ m}^2$ . Dormindo 8 horas, apresenta uma taxa de metabolismo basal de 75 W. A energia gerada no corpo da pessoa em virtude de sua alimentação é 4,8 kcal por litro de  $\text{O}_2$  consumido. Enquanto ela está dormindo, qual será:
  - (a) A razão de consumo de oxigênio?
  - (b) A razão de metabolismo basal?
4. Num dia de verão, uma pessoa encontra-se numa sala. A temperatura externa e interna da sala é a mesma. Um ar condicionado é ligado e consome 5025 BTU de electricidade para resfriar a sala. O coeficiente global de transferência de calor é igual a  $6 \text{ W/m}^2\text{ } ^\circ\text{C}$  e a área das paredes da sala é de  $30 \text{ m}^2$ . Determine a sensação térmica que a pessoa experimenta se a temperatura externa for de  $32 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
5. A temperatura média da superfície de uma pessoa em pé numa sala ventilada a  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$  é de  $29 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Determine a taxa de transferência de calor desta pessoa para o ambiente se a área exposta da pessoa for de  $1.6 \text{ m}^2$  e o coeficiente de transferência de calor é avaliado em  $6 \text{ W/m}^2\text{ } ^\circ\text{C}$ .
6. A temperatura da pele de uma pessoa nua em um quarto fechado a  $22 \text{ } ^\circ\text{C}$  é  $28 \text{ } ^\circ\text{C}$ . A área do corpo da pessoa é  $2 \text{ m}^2$  e tem uma perda média de energia térmica de 7,2 kJ/min. Se 55% da energia térmica é emitida na forma de radiação eletromagnética, quanto vale a emissividade da pessoa?

7. Determine o trabalho realizado por um gás em expansão, que teve seu volume alterado de  $5.10^{-6} \text{ m}^3$  para  $10.10^{-6} \text{ m}^3$ , em uma transformação à pressão constante de  $4.10^5 \text{ N/m}^2$ .
8. A primeira lei da termodinâmica para sistemas fechados foi originalmente comprovada pela observação empírica, no entanto é hoje considerada como a definição de calor através da lei da conservação da energia e da definição de trabalho em termos de mudanças nos parâmetros externos de um sistema.

Com base nos conhecimentos sobre a Termodinâmica, é correto afirmar:

- (a) A energia interna de uma amostra de um gás ideal é função da pressão e da temperatura absoluta.
  - (b) Ao receber uma quantidade de calor  $Q$  igual a  $48.0\text{J}$ , um gás realiza um trabalho igual a  $16.0\text{J}$ , tendo uma variação da energia interna do sistema igual  $64.0\text{J}$ .
  - (c) A energia interna, o trabalho realizado e a quantidade de calor recebida ou cedida independem do processo que leva o sistema do estado inicial A até um estado final B.
  - (d) Quando se fornece a um sistema certa quantidade de energia  $Q$ , esta energia pode ser usada apenas para o sistema realizar trabalho.
  - (e) Nos processos cíclicos, a energia interna não varia, pois volume, pressão e temperatura são iguais no estado inicial e final.
9. Uma centrífuga contém um fluido quente que é resfriado enquanto é agitado por uma hélice. Inicialmente, a energia interna do fluido é de  $800 \text{ kJ}$ . Durante o resfriamento, o fluido perde  $500 \text{ kJ}$  de calor, e a hélice realiza trabalho de  $100 \text{ kJ}$  no fluido. Determine a energia interna final do fluido. Despreze a energia armazenada na hélice.
10. A oxidação da gordura segue a seguinte reação:  $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3(\text{OC}_4\text{H}_7)_3 + 18.5 \text{ O}_2 \xrightarrow{\Delta G} 15 \text{ CO}_2 + 13 \text{ H}_2\text{O}$ .  $\Delta G = -1941 \text{ kcal/mol}$  de gordura. Calcule:
- (a) A massa molecular de cada uma das quatro moléculas envolvidas na reação;
  - (b) O valor calórico da reação;
  - (c) A energia liberada por litro de  $\text{O}_2$ ;
  - (d) O número de litros de  $\text{O}_2$  produzido por grama de gordura;
  - (e) O número de litros de  $\text{O}_2$  produzido por grama de gordura.