

Termodinâmica

(1 cal= 4,18 J; constante de Avogadro= $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; constante universal dos gases, $R= 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

1. Determine a energia necessária para, numa situação comum, aquecer 2 kg de água de 15 °C para 55 °C.
 2. Um pedaço de metal com uma massa de 0,05 kg é aquecido até uma temperatura de 200 °C, sendo depois mergulhado num copo com 0,4 kg de água à temperatura de 20 °C.
 - a) Sabendo que a temperatura de equilíbrio que a mistura metal/água atinge é de 22,4 °C, calcule a capacidade térmica mássica do metal.
 - b) Calcule a energia transferida do metal para a água durante o processo.
 3. A variação de temperatura ΔT de dois blocos de diferentes massas M_A e M_B é a mesma quando absorvem a mesma quantidade de calor Q . Relacione as capacidades térmicas mássicas, c_A e c_B , dos dois blocos.
 4. A capacidade térmica mássica do alumínio (Al) é 2.33 vezes maior que a do cobre (Cu). Colocamos massas iguais M de Cu e de Al, ambas a 20 °C, num calorímetro contendo água a 40 °C, e deixamos atingir o estado de equilíbrio térmico. Neste estado, refira-se, comparativamente, às temperaturas atingidas pelas massas de cada um dos metais, bem como à quantidade de energia que cada uma delas absorveu ou cedeu.
 5. Considere que a capacidade térmica mássica do vapor de água é $c_v=2.010 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ C}^{-1}$ e que o calor latente de evaporação da água é de $L_v=2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$. Determine que massa de vapor de água inicialmente a 130 °C é necessária para aquecer 200 g de água, inicialmente a 20 °C, até 50 °C.
-
6. Um gás ideal ocupa o volume de 100 cm^3 à temperatura de 20 °C e à pressão de 200 Pa. Calcule o número de moles de gás no referido volume.
 7. Hélio é introduzido numa botija que tem um pistão móvel. O volume, a pressão e a temperatura iniciais são $1,5 \times 10^{-2} \text{ m}^3$, 200 kPa e 300 K, respectivamente. Se o volume da botija diminuir para $1,2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ e a pressão aumentar para 350 kPa, qual deverá ser a temperatura final?
 8. Uma garrafa rígida e selada de 30 cm^3 contém ar à pressão de 101 kPa e à temperatura de 23 °C. Se aquecermos do ar dentro da garrafa até 200 °C, qual será neste caso a pressão dentro da garrafa?
 9.
 - a) Mostre que o trabalho realizado por um gás ideal durante uma transformação isotérmica é dado por

$$W = nRT \ln \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$$
 - b) Calcule o trabalho realizado por uma mole de um gás ideal que é mantido a 0 °C numa expansão de 3 litros para 10 litros.
 10. a) Converta a pressão de 1 atm em unidades do Sistema Internacional. (1 atm é a pressão exercida por uma coluna de mercúrio (Hg) de 760 mm de altura, e a massa volúmica do mercúrio é igual a 13.6 g/cm^3 .)
 b) Considere que o azoto (N_2) se comporta como um gás ideal. Calcule o volume de 1 mol de azoto à temperatura de 0 °C e à pressão de 1 atm .
 c) Qual seria o volume ocupado se, em vez de azoto, se tratasse de xénon (Xe)? E se fosse metano (CH_4)?
 11. Um gás ideal ocupa 2 litros à temperatura de 30°C e à pressão de 1 atm .
 - a) Calcule a pressão final quando o gás é aquecido até 60°C e comprimido para ocupar um volume de 1.5 litros.
 - b) Esta pressão seria a mesma quer o gás ideal fosse monoatômico ou constituído por moléculas poliatômicas?
 12. Uma mole de um gás ideal, que se encontra inicialmente à pressão de 100 kPa e à temperatura de 273 K, sofre as seguintes transformações termodinâmicas:
 - Isobárica, do estado 1 ao estado 2;
 - Isotérmica, do estado 2 ao estado 3;
 - Isocórica, do estado 3 ao estado 1, fechando-se o ciclo.
 A sua temperatura no estado 2 é de 373 K. Calcule os valores das variáveis de estado (pressão, volume e temperatura) para cada um dos estados do ciclo.