

Lista 8 - FCM0102

1. Um gás ideal não resfria durante uma expansão livre enquanto um gás real muda sua temperatura.
- Explique a razão dessa diferença.
 - Considere um gás que consiste de íons que se repelem. Após uma expansão livre, a temperatura do gás aumenta, diminui, ou permanece inalterada? Explique sua resposta.
 - A expansão livre de uma gás ideal é uma expansão isotérmica ou adiabática? Há trabalho exercido pelo gás? Explique.

2. Uma amostra de água e outra de gelo, de massas iguais, são colocadas em um recipiente termicamente isolado e se espera até que entrem em equilíbrio térmico. A Fig. 1 ilustra várias possibilidades da temperatura das amostras em função do tempo.

- Quais gráficos são impossíveis? Explique.
- Para os outros gráficos, a temperatura de equilíbrio está acima, abaixo, ou no ponto de congelamento da água?
- O líquido congela parcialmente, totalmente, ou não congela?
- O gele derrete parcialmente, totalmente, ou não derrete?

3. Prove que o coeficiente angular da curva adiabática que passa por um ponto do diagrama PV é igual ao produto de γ pelo coeficiente angular da isoterma que passa pelo mesmo ponto. Como $\gamma > 1$, então uma adiabática é sempre mais inclinada que uma isoterma.

4. Um mol de um gás ideal monoatômico é aquecido a volume constante de 300 a 600 K.

- Ache o calor fornecido ao gás, o trabalho feito pelo gás e a variação da sua energia interna.
- Ache as mesmas grandezas se o gás for aquecido de 300 a 600 K a pressão constante.

5. A capacidade calorífica de uma certa massa de um certo gás, a pressão constante, é maior que a capacidade calorífica a volume constante, e a diferença é 29,1 J/K.

- Quantos moles de gás constituem a massa?
- Se o gás for monoatômico, quais os valores de C_V e de C_P ?
- Se o gás for constituído por moléculas diatômicas que giram, mas que não vibram, quais os valores de C_V e de C_P ?

6. Um mol de gás monoatômico, inicialmente na temperatura T , sofreu processo em que a sua temperatura é quadruplicada e o seu volume dividido por dois. Calcular a quantidade de calor Q transferida para o gás. No processo, a pressão nunca é inferior à pressão inicial e o trabalho feito sobre o gás é o mínimo possível.

7. Dois moles de gás ideal diatômico expandem-se adiabaticamente. A temperatura inicial do gás é 300 K. O trabalho efetuado pelo gás durante a expansão é de 3,5 kJ. Qual a temperatura final?

8. Um bloco de gelo a 0°C tem 20 kg de massa. O bloco escorrega por um plano inclinado de 8 m e 30° de ângulo com a horizontal. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a superfície do plano é de 0,05. Que quantia de gelo é fundida em virtude do atrito na descida da estatua plano abaixo? (Admitir que toda a energia mecânica perdida seja transformada em calor para a fusão do gelo).

9. Quando um gás ideal sofre uma modificação de temperatura a volume constante, a sua energia interna se altera de $\Delta U = C_V \Delta T$.

- Explique por que este resultado vale para qualquer gás ideal qualquer que seja o processo que sofra.
- Mostrar explicitamente que o resultado vale para a expansão isobárica de um gás ideal calculando o trabalho efetuado, mostrando que pode ser escrito como $W = nR\Delta T$ e depois entrando na equação $\Delta U = Q - W$, com $Q = C_P \Delta T$.

10. Fornecem-se 500 J de calor a 2 moles de um gás ideal diatômico.

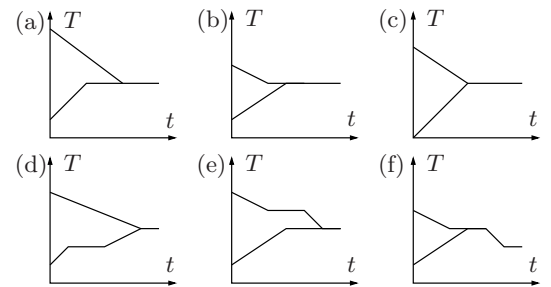


Figura 1: Temperatura de uma mistura de água e gelo ao longo do tempo.

- (a) Calcular a variação da temperatura se o processo for isobárico.
- (b) Calcular o trabalho feito pelo gás.
- (c) Calcular a razão entre o volume final do gás e o volume inicial se a temperatura inicial for de 20°C .

11. Em baixas temperaturas, o calor específico dos metais é aproximadamente igual a $c = aT + bT^3$. Para o cobre, $a = 0,0108 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-2}$ e $b = 7,62 \cdot 10^{-4} \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-4}$. Quanto calor é necessário para aquecer $1,00 \text{ kg}$ de cobre de $1,00$ a $3,00 \text{ K}$?