

Questão 1

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar

questão

Editar

questão

Na última aula, começamos a discutir processos envolvendo transferências de energia entre um gás e seu entorno.

Vimos que a variação ΔE_{int} da energia interna de um gás durante esses processos satisfaz a primeira lei da termodinâmica (uma forma particular do princípio de conservação da energia),

$$\Delta E_{\text{int}} = W + Q,$$

em que W é a transferência de energia do entorno para o gás na forma de trabalho e Q é a transferência de energia do entorno para o gás na forma de calor. Vimos também que para um gás ideal, quando o número N de moléculas não muda, a variação da energia interna pode ser escrita como

$$\Delta E_{\text{int}} = N \frac{q}{2} k_B \Delta T,$$

em que ΔT é a variação na temperatura absoluta do gás durante o processo e q é o número de termos quadráticos ativos na energia de uma molécula naquela faixa de temperaturas.

Para um gás contido em um recipiente fechado e com número de moléculas constante, a expressão $\Delta E_{\text{int}} = NC_V \Delta T$, em que C_V é o calor específico a volume constante, medido por molécula,

- é válida apenas para processos envolvendo um gás ideal cuja pressão não varia.
- é válida apenas para processos envolvendo um gás ideal cuja temperatura não varia.
- é válida apenas para processos envolvendo um gás ideal cujo volume não varia.
- é válida para qualquer processo envolvendo qualquer gás.
- é válida para qualquer processo envolvendo um gás ideal.

Chamamos um processo de **adiabático** ou **isentrópico** se não há transferência relevante de energia na forma de calor ao longo de sua duração. Suponham um gás ideal submetido a um processo adiabático infinitesimal que ocorre a partir de um estado em que a pressão é P , o volume é V e a temperatura é T , e durante o qual há variação dV no volume do gás e variação dT em sua temperatura. Se denotarmos por dE_{int} a variação da energia interna do gás ideal e por dW a transferência de energia do entorno para o gás na forma de trabalho durante o processo, é correto afirmar que

- $dE_{\text{int}} = dW$.
- $dW = PdV$.
- $dE_{\text{int}} = NC_V dT$.
- $dW = -PdV$.
- $dE_{\text{int}} = 0$.
- $dE_{\text{int}} = Nk_B dT$.

Verificar

Na questão anterior, vocês concluíram que, para um processo adiabático infinitesimal, vale

$$NC_V dT = -PdV.$$

Utilizando a lei dos gases ideais para eliminar a pressão na equação acima e rearranjando os termos, chega-se à equação

$$\frac{C_V}{k_B} \frac{dT}{T} = -\frac{dV}{V}.$$

$$\frac{C_V}{k_B} \frac{dT}{T} = \frac{dV}{V}.$$

$$\frac{dT}{T} = -\frac{C_V}{k_B} \frac{dV}{V}.$$

$$\frac{dT}{T} = \frac{C_V}{k_B} \frac{dV}{V}.$$

Nas lousas, integrem ambos os termos da resposta correta para o item acima, de modo a obter uma equação válida para um processo adiabático entre um estado em que o gás tem volume V_1 e temperatura T_1 e um estado em que o gás tem volume V_2 e temperatura T_2 . Com base nesse cálculo, indiquem abaixo a relação correta.

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{C_V/k_B}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{k_B/C_V}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{-C_V/k_B}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{-k_B/C_V}$$

Questão 3

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar
questão Editar
questão

Com base na resposta correta para o último item da questão anterior, é possível escrever a equação de uma curva adiabática em um diagrama PV para um gás ideal na forma $PV^\gamma = \text{constante}$. Partindo da última resposta da questão anterior e da lei dos gases ideais, deduzam **nas lousas** o valor do parâmetro γ , indicando abaixo o item correspondente.

$\gamma = 1 - \frac{k_B}{C_V}$

$\gamma = 1 + \frac{k_B}{C_V}$

$\gamma = -k_B C_V$

$\gamma = k_B C_V$

Quanto vale γ para um gás ideal monoatômico?