

Questão 1

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar
questão

 Editar
questão

Considerem um banho (ou reservatório) térmico e de pressão, que constitui o entorno de um sistema. Por exemplo, o ar de uma sala fechada como o entorno, e uma xícara de chá quente como o sistema. Esse banho térmico e de pressão interage com o sistema, de tal forma que tanto a temperatura quanto o volume sofrem variações extremamente pequenas (as pequenas variações no volume ocorrem para manter a pressão constante). Vamos analisar quão pequenas são essas variações, e como elas devem ser tratadas ao calcularmos a variação de entropia do banho.

Vamos definir Q_{banho} como a energia transferida na forma de calor **para o banho** (ou seja, se $Q_{\text{banho}} < 0$ o banho cede energia ao sistema). Partindo da expressão $dS = \frac{dQ}{T}$ e supondo $T = T_{\text{banho}}$ como constante, o resultado para a variação de entropia do banho é igual a

- ☐ $Q_{\text{banho}}/T_{\text{banho}}$.
- ☐ 0, pois não há variação de temperatura.
- ☐ ≈ 0 , pois a variação de temperatura é desprezível.
- ☐ $-Q_{\text{banho}}/T_{\text{banho}}$.

Verificar

Questão 2

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar questão

 Editar questão

Vamos recalcular com um pouco mais de cuidado a entropia do banho térmico e de pressão. Suponham que o banho seja formado por um **gás ideal** contendo N moléculas, com calor específico C_V , medido por molécula. Ao receber uma transferência de energia Q_{banho} em forma de calor, sua temperatura varia de $T_{i,b}$ para $T_{f,b}$ e seu volume varia de $V_{i,b}$ para $V_{f,b}$. A variação de entropia do banho, ΔS_{banho} , é dada por

- ☐ $\frac{Q_{\text{banho}}}{T_{f,b}}.$
- ☐ $Nk_B \ln\left(\frac{T_{f,b}}{T_{i,b}}\right) - P(V_{f,b} - V_{i,b}).$
- ☐ $NC_V \ln\left(\frac{T_{f,b}}{T_{i,b}}\right) + Nk_B \ln\left(\frac{V_{f,b}}{V_{i,b}}\right).$
- ☐ $Nk_B \ln\left(\frac{T_{f,b}}{T_{i,b}}\right) + NC_V \ln\left(\frac{V_{f,b}}{V_{i,b}}\right).$
- ☐ $NC_V \ln\left(\frac{T_{f,b}}{T_{i,b}}\right) - P(V_{f,b} - V_{i,b}).$
- ☐ $\frac{Q_{\text{banho}}}{T_{i,b}}.$
- ☐ $\frac{Q_{\text{banho}}}{T_{f,b}} + P(V_{f,b} - V_{i,b}).$
- ☐ $NC_V \ln\left(\frac{T_{f,b}}{T_{i,b}}\right) + P(V_{f,b} - V_{i,b}).$
- ☐ $Nk_B \ln\left(\frac{T_{f,b}}{T_{i,b}}\right) + P(V_{f,b} - V_{i,b}).$

Fazendo as substituições $T_{f,b} = T_{i,b}$ e $V_{f,b} = V_{i,b}$ na expressão para a variação da entropia do banho, obtemos ΔS_{banho} igual a

- ☐ 1.
- ☐ $\ln(2).$
- ☐ $NC_V \ln(Q_{\text{banho}}/T_{i,b}).$
- ☐ $Q_{\text{banho}}/T_{i,b}.$
- ☐ 0.
- ☐ $Nk_B \ln(Q_{\text{banho}}/T_{i,b}).$

O resultado está de acordo com o obtido na questão anterior? Se não estiver, qual dos resultados está correto?

Escolher... ▼

Verificar

Questão 3

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar questão

 Editar questão

Em um banho (reservatório) térmico e de pressão, para que a temperatura permaneça aproximadamente constante,

- ☐ o calor específico C_V deve se anular.
- ☐ a variação no volume V deve ser compensada pela variação na pressão P , de tal forma que o produto PV permaneça constante.
- ☐ tanto a pressão quanto o volume devem permanecer constantes.
- ☐ basta aumentar o tamanho do banho com relação ao sistema, fazendo N muito grande.

Escrevendo $T_{f,b} = T_{i,b} + \Delta T$, com $\Delta T/T_{i,b} \ll 1$, temos que $\ln\left(\frac{T_{f,b}}{T_{i,b}}\right)$

- ☐ é igual a $\ln\left(1 + \frac{\Delta T}{T_{i,b}}\right)$.
- ☐ é igual a $\ln\left(1 + \frac{\Delta T}{T_{f,b}}\right)$.
- ☐ tende a $\frac{Q_{\text{banho}}}{T_{i,b}}$.
- ☐ tende a $\frac{\Delta T}{T_{i,b}}$.
- ☐ tende a $\frac{\Delta T}{T_{f,b}}$.

Um pouco de matemática: se tivermos dois números a e b tais que, em um certo limite, $a \rightarrow \infty$ e $b \rightarrow 0$, então o produto ab é indefinido, e deve ser melhor trabalhado antes de se tomar tal limite. No caso de um limite para o banho térmico e de pressão, procure identificar as quantidades que tendem a zero e as que tendem a infinito.

Analogamente à temperatura, escrevendo $V_{f,b} = V_{i,b} + \Delta V$, responda: a entropia, calculada na questão 2 e com os limites devidamente levados em conta, resulta em

- ☐ $\frac{NC_V\Delta T}{T_{i,b}} + \frac{Nk_B\Delta V}{V_{i,b}}$.
- ☐ $\frac{\Delta E_{\text{int}}}{T_{i,b}} + \frac{Nk_B\Delta V}{V_{i,b}}$.
- ☐ $\frac{NC_V\Delta T}{T_{i,b}} + \frac{Nk_B\Delta T}{T_{i,b}}$.
- ☐ $\frac{Q_{\text{banho}}}{T_{i,b}} + \frac{Nk_B\Delta V}{V_{i,b}}$.
- ☐ $\frac{Q_{\text{banho}}}{T_{i,b}} + \frac{NC_V\Delta T}{T_{i,b}} + \frac{Nk_B\Delta V}{V_{i,b}}$.
- ☐ 0.
- ☐ $\frac{Q_{\text{banho}}}{T_{i,b}} + \frac{NC_V\Delta T}{T_{i,b}}$.
- ☐ $\frac{NC_V\Delta T}{T_{i,b}} + \frac{P\Delta V}{T_{i,b}}$.

Como você explica a discrepância que persiste com o resultado da questão 1?

Escolher... ▼