

Um mol de um gás ideal sofre uma transformação isobárica, sob pressão p , passando do volume V ao volume $2V$. Calcule a quantidade de calor absorvida pelo gás.

Dados do problema

Estado inicial		Estado final	
pressão:	$p_1 = p$	pressão:	$p_2 = p$
volume:	$V_1 = V$	volume:	$V_2 = 2V$
número de mols:	$n_1 = 1 \text{ mol}$	número de mols:	$n_2 = 1 \text{ mol}$

Esquema do problema

A transformação está representada no gráfico ao lado pela linha em preto entre as isotermas T_1 e T_2 , onde o gás é levado de um volume inicial V para um volume final $2V$ à pressão constante p .

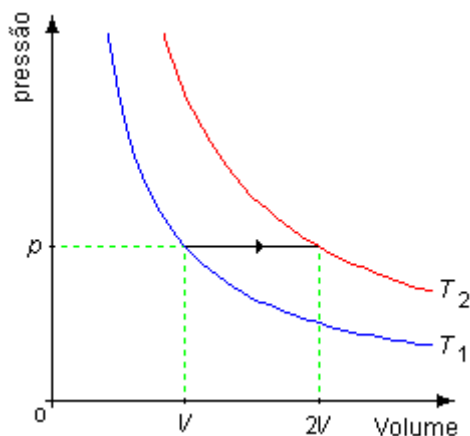


figura 1

Solução

A quantidade de calor absorvida pelo gás pode ser calculada usando a equação

$$Q = n \cdot C_p \cdot \Delta T \quad (\text{I})$$

Para calcular a variação da temperatura usamos a *Equação de Clapeyron*

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Podemos escrever a temperatura para os estados inicial e final, respectivamente

$$T_1 = \frac{p_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot R} \quad (\text{II}) \quad \text{e} \quad T_2 = \frac{p_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot R} \quad (\text{III})$$

como $\Delta T = T_2 - T_1$, substituindo as expressões (II) e (III) na equação (I) temos

$$Q = n \cdot C_p \cdot \left(\frac{p_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot R} - \frac{p_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot R} \right)$$

substituindo os valores dados vem que

$$Q = C_p \cdot \left(\frac{p \cdot 2V}{R} - \frac{p \cdot V}{R} \right)$$

$$Q = \frac{C_p \cdot p \cdot V}{R}$$

mas $C_p = C_v + R$

$$Q = \frac{(C_v + R) \cdot p \cdot V}{R}$$

$$Q = p \cdot V \cdot \left(\frac{C_v + R}{R} \right)$$

$$Q = p \cdot V \cdot \left(\frac{C_v}{R} + 1 \right)$$