



FÍSICO-QUÍMICA (FQ)

FQ 01.

Em todos os casos $\Delta U = 0$ (energia interna de um gás depende apenas da temperatura).
Para processos isotérmicos $\Delta U = 0$

a) $\Delta U = 0$

$$W = -nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) = -1,0 \cdot 8,314 \cdot 273 \cdot \ln\left(\frac{44,8}{22,4}\right)$$

$$W = -1,57 \times 10^3 \text{ J ou } -1,57 \text{ kJ}$$

$$Q = \Delta U - W \quad Q = 1,57 \text{ kJ}$$

b) $\Delta U = 0$

$$W = -P_{\text{ex}} \Delta V \quad P_{\text{ex}} \approx P_2 = \frac{nRT}{V_2}$$

$$P_2 = \frac{1,0 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 273 \text{ K}}{44,8 \text{ L}}$$

$$P_2 = 0,5 \text{ atm}$$

$$W = -0,5 \text{ atm} \times \frac{1013 \times 10^5 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}} \times 22,4 \text{ L} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}}$$

$$W = -1,13 \times 10^3 \text{ Pa m}^3 = -1,13 \times 10^3 \text{ J} = -1,13 \text{ kJ}$$

$$Q = \Delta U - W \quad Q = 1,13 \text{ kJ}$$

c) $\Delta U = 0$

$$W = 0 \text{ expansão livre} \quad Q = 0$$

Uma expansão livre isotérmica de um gás ideal também é adiabática.



FQ 02.

$$T_{\text{final}} = \frac{T_A + T_B}{2} = \frac{372 + 298}{2} = 335 \text{ K}$$
$$Q = ?$$
$$C_p = 444 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$
$$Q = 1,0 \text{ kg} \times 444 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot (372 - 335) = 16,43 \text{ kJ}$$

FQ 03.

Resposta O número de moles de Ar que efetuam o processo (calculado de $n = pV/RT$) é 0,0204 mol. A variação de entropia na primeira etapa (expansão isotérmica, a 298 K, de 500 cm³ até 1000 cm³) é

$$\Delta S = nR \ln 2,00 = +0,118 \text{ J K}^{-1}$$

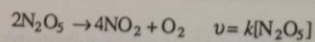
A variação de entropia na segunda etapa, aquecimento de 298 K até 373 K, a volume constante, é

$$\Delta S = (0,0204 \text{ mol}) \times (12,48 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \times \ln\left(\frac{373 \text{ K}}{298 \text{ K}}\right)$$
$$= +0,057 \text{ J K}^{-1}$$

A variação global de entropia, que é a soma das duas variações, é

$$\Delta S = +0,175 \text{ J K}^{-1}$$

FQ 04.



Therefore, rate of consumption of $\text{N}_2\text{O}_5 = 2v = 2k[\text{N}_2\text{O}_5]$ [1]

$$\frac{d[\text{N}_2\text{O}_5]}{dt} = -2k[\text{N}_2\text{O}_5]$$

$$[\text{N}_2\text{O}_5] = [\text{N}_2\text{O}_5]_0 e^{-2kt}$$

which implies that $t = \frac{1}{2k} \ln \frac{[\text{N}_2\text{O}_5]_0}{[\text{N}_2\text{O}_5]}$

and therefore that $t_{1/2} = \frac{1}{2k} \ln 2 = \frac{\ln 2}{(2) \times (1,38 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1})} = 2,51 \times 10^4 \text{ s}$

Since the partial pressure of N_2O_5 is proportional to its concentration,

$$p(\text{N}_2\text{O}_5) = p_0(\text{N}_2\text{O}_5) e^{-2kt}$$

(a) $p(\text{N}_2\text{O}_5) = (500 \text{ Torr}) \times (e^{-(2,76 \times 10^{-5}) \times 10^2}) = 499 \text{ Torr}$

(b) $p(\text{N}_2\text{O}_5) = (500 \text{ Torr}) \times (e^{-(2,76 \times 10^{-5}) \times 6000}) = 424 \text{ Torr}$



FQ 05.

$$Q_{Cu^{2+}} = Q_{Ag^+} \quad Q = nF$$
$$Q_{Cu^{2+}} = \frac{3,18g}{63,3g mol^{-1}} \times 96485 C mol^{-1} \times 2$$
$$Q_{Cu^{2+}} = 9694 C$$
$$Q_{Ag^+} = 9694 C = \frac{m}{108 g mol^{-1}} \times 96485 C mol^{-1} \times 1$$

$$m_{Ag} = 10,85 g$$