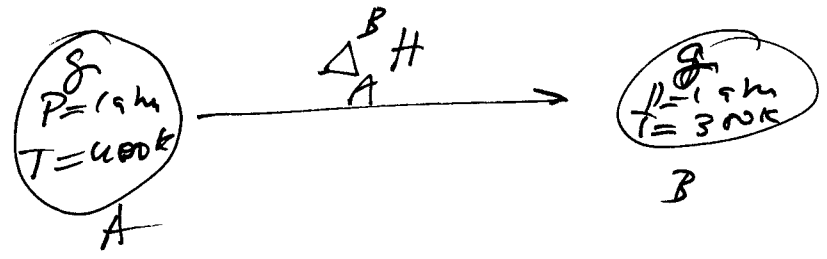


1ª Questão

(50%) a) Como $P = 1 \text{ atm}$ e $P = \text{cte}$ durante a transformação



e, por outro lado \rightarrow (P = cte)

$$dH = Tds + vdp$$

a variação de entalpia é igual ao calor retirado durante o aquecimento (Q).
 Como se trata da variação de entalpia com a temperatura à pressão constante e igual a 1 atm, em termos qualitativos vem

$$\left(\frac{\partial H}{\partial T} \right)_P = C_p$$

Separando variáveis tem-se

$$dH = C_p(T, P=1 \text{ atm}) dT$$

e integrando entre os limites de T correspondentes ao estado inicial (A) e final (B)

$$\int_{H_A}^{H_B} dH = \int_{400 \text{ K}}^{300 \text{ K}} C_p(T, P=1 \text{ atm}) dT$$

m

$$\Delta_A^B H = Q = \int_{400 \text{ K}}^{300 \text{ K}} (31 + 0.01 T) dT$$

ou, logo

$$Q = 31 \times (300 - 400) + \frac{1}{2} \times 0.01 \times (300^2 - 400^2) = -3100 - 350 = -3450 \text{ J}$$

O calor retirado por unidade de H_2S é 3.45 kJ.

~~Questão 5~~

(201.5) Trata-se neste caso de uma variação de entalpia com a pressão à temperatura constante de 300 K, ou seja

$$\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = ?$$

$$\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = \left[\frac{\partial}{\partial P} (dH)\right]_T = \left[\frac{\partial}{\partial P} (Tds + v dP)\right]_T$$

$$= T\left(\frac{\partial s}{\partial P}\right)_T + v$$

Para a relação de Maxwell $\left(\frac{\partial s}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_P$

ou

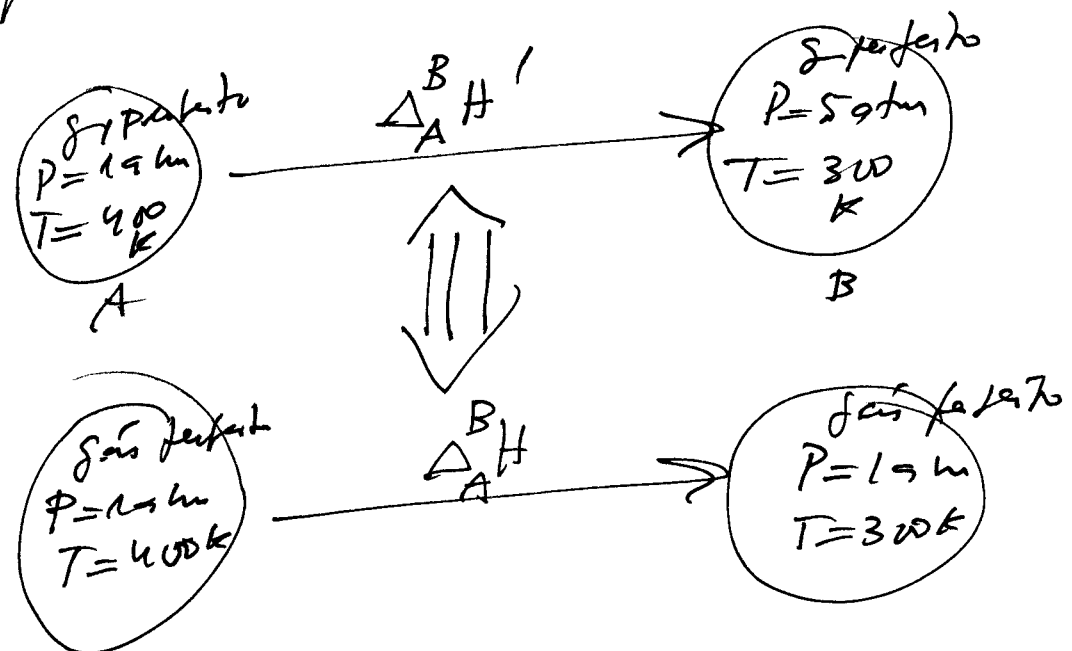
$$\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = v - T\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_P$$

Para o gás perfeito $v = RT/P$
 $\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_P = R/P$

e, portanto

$$\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = \frac{RT}{P} - T \left(\frac{R}{P}\right) = 0$$

Quer dizer: Supondo que o H₂S fosse um gás perfeito não havia que a densidade não mudava com a pressão, mas a densidade real muda com a pressão, o gás sofrer compressão. Ou melhor



(30%) 2ª QUESTÃO

A resposta é dada a partir do conhecimento da pressão térmica. De facto trata-se de calcular a temperatura desenvolvida no recipiente quando o líquido, que existe completamente o recipiente (V_m = constante), passa de (T=150K, P=1.04 MPa) para as condições (T=?, P=50 MPa).

Se $\gamma_v = k$ me

4

$$\gamma_v = \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_{V_m}$$

e me $\gamma_v = \alpha P / k T$

ou usa mente caso

$$\begin{aligned} \gamma_v &= \frac{5.97 \times 10^{-3}}{6.98 \times 10^{-3}} \quad \frac{\text{K}^{-1}}{\text{MPa}^{-1}} \\ &= 0.855 \frac{\text{MPa}}{\text{K}} \end{aligned}$$

Separando variáveis,

$$dT = \frac{1}{\gamma_v} dP$$

e integrando entre os limites convenientes, vem

$$\int_{150 \text{ K}}^{T/\text{K}} dT = \int_{1.04 \text{ MPa}}^{50 \text{ MPa}} \frac{1}{\gamma_v} dP$$

Supondo me no intervalo (1.04 a 50) MPa γ_v é constante e $\gamma_v = 0.855 \text{ MPa K}^{-1}$ (o valor anteriormente calculado), será

$$(T - 150) = \left(\frac{1}{0.855} \right) (50 - 1.04)$$

ou $T = 150 + 57.3 = 207.3 \text{ K}$.
Ou seja, será necessário não ultrapassar
207.3 K (-65.9 °C). Provavelmente o
reservatório terá que ser refrigerado (ou arrefecido)