

Problemă rezolvată

Noțiuni termodinamice de bază

ENUNȚ

Un amestec conține N componente cu masele molare μ_k ($k=\overline{1, N}$), despre care se cunosc:

- Concentrațiile masice $\rho = \frac{m_k}{m}$ ($m_k =$ masa componentei K , $m =$ masa amestecului);
- Concentrațiile molare $x_k = \frac{v_k}{v}$ ($v_k =$ cantitatea de substanță din componenta k , $v =$ cantitatea de substanță din amestec);
- Concentrațiile volumice $r_k = \frac{V_k}{V}$ ($V_k =$ volumul componentei k , $V =$ volumul amestecului) Se dau densitățile componentelor ρ_k

Determinați expresia masei molare a amestecului.

REZOLVARE

- Cantitatea de substanță din amestec este egală cu suma cantităților de substanță din fiecare componentă a amestecului:

$$v = \sum_{k=1}^N v_k$$

Ținând cont de definiția masei molare, $\mu = \frac{m}{v} \Rightarrow$

$$\frac{m}{\mu} = \sum_{k=1}^N \frac{m_k}{\mu_k}$$

Împărțind această relație la m , se obține:

$$\frac{1}{\mu} = \sum_{k=1}^N \frac{\rho_k}{\mu_k}$$

- Procedând analog, se obține:

$$m = \sum_{k=1}^N m_k \Rightarrow$$

$$\mu = \sum_{k=1}^N x_k \mu_k$$

- În definiția masei molare $\mu = \frac{m}{v}$, înlocuim:

$$m = \sum_{k=1}^N m_k = V \sum_{k=1}^N \rho_k r_k$$

și

$$\vartheta = \sum_{k=1}^N \frac{V_k}{V_{\mu k}} = V \sum_{k=1}^N \frac{\rho_k r_k}{\mu_k}$$

Se obține:

$$\mu = \frac{\sum_{k=1}^N \rho_k r_k}{\sum_{k=1}^N \frac{\rho_k r_k}{\mu_k}}$$

Pentru gaze $v = \frac{V}{V_{\mu}}$, se obține:

$$\mu = V_{\mu} \sum_{k=1}^N \rho_k r_k = \sum_{k=1}^N r_k \mu_k$$