

GASEN NAHASKETAK. -EBAZPENAK (10-13)

10.- Ontzi batean, 5 g heliok, 5 g nitrogenok, eta 5 g karbono dioxidok osatutako gas-nahaste bat sartu dugu. Ontzi horretan presioa 1,2 atm bada, zein da osagai bakoitzak eragiten duen presioa?
(0,97 atm, 0,14 atm, 0,09 atm)

$m_{\text{He}} = 5\text{g}$ $\xrightarrow{M_{\text{He}} = 4\text{g/mol}}$ $n_{\text{He}} = 5\text{g} / 4\text{g/mol} = 1,25\text{mol}$
 $m_{\text{N}_2} = 5\text{g}$ $\xrightarrow{M_{\text{N}_2} = 28\text{g/mol}}$ $n_{\text{N}_2} = 5\text{g} / 28\text{g/mol} = 0,18\text{mol}$
 $m_{\text{CO}_2} = 5\text{g}$ $\xrightarrow{M_{\text{CO}_2} = 12 + 16 \cdot 2 = 44\text{g/mol}}$ $n_{\text{CO}_2} = 5\text{g} / 44\text{g/mol} = 0,11\text{mol}$

} $n_{\text{TOTALA}} = 1,54\text{mol}$

$P_T = 1,2\text{atm}$
 $P_i ?$

} $P_i = X_i \cdot P_T = \frac{n_i}{n_T} \cdot P_T$ }

$P_{\text{He}} = \frac{n_{\text{He}}}{n_T} \cdot P_T = \frac{1,25\text{mol}}{1,54\text{mol}} \cdot 1,2\text{atm} = 0,97\text{atm}$
 $P_{\text{N}_2} = \frac{n_{\text{N}_2}}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,18\text{mol}}{1,54\text{mol}} \cdot 1,2\text{atm} = 0,14\text{atm}$
 $P_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,11\text{mol}}{1,54\text{mol}} \cdot 1,2\text{atm} = 0,086\text{atm}$

} konprobaketa
 $P_T = \sum P_i$
 $P_T = 1,196 \approx 1,2\text{atm}$

GASEN NAHASKETAK. -EBAZPENAK (10-13)

11.- Laborategi batean, nitrogenu gasa daukagu 6L-ko bonbona batean, 4 atm-ko presioan. 8L-ko beste bonbona batean, hidrogeno gasa daukagu 9 atm-ko presioan. Bi bonbonak lotu ditugu, eta bi gasak nahasteko prozesuan, tenperatura 25°C izan da. Kalkulatu:

- a) Guztizko presioa prozesuaren amaieran, eta nahasteko gas bakoitzak egiten duen presioa.
 b) Nahastearen konposizioa (Frakzio molarra eta masa portzentaia)

(a) 6,857 atm ; 1,714 atm eta 5,143 atm. b) 0,25 eta 0,75; %82,3 eta %17,7)

$$\begin{array}{l} N_2 \begin{cases} V=6L \\ P=4atm \end{cases} \\ H_2 \begin{cases} V=8L \\ P=9atm \end{cases} \end{array} \xrightarrow{N_2+H_2} T=25^\circ C + 273 = 298K$$

a) $P?$ b) %
 $P_i?$

a) $P \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow$ Nahastu ondoren $T = 298K$ $V_T = V_{N_2} + V_{H_2} = 6 + 8 = 14L$

Gas bakoitzaren mol kopurua.

$$P_{N_2} \cdot V_{N_2} = n_{N_2} \cdot R \cdot T \rightarrow n_{N_2} = \frac{P_{N_2} \cdot V_{N_2}}{R \cdot T} = \frac{4atm \cdot 6L}{0,082atm \cdot L \cdot 298K} = 0,982 \text{ mol}$$

$$P_{H_2} \cdot V_{H_2} = n_{H_2} \cdot R \cdot T \rightarrow n_{H_2} = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2}}{R \cdot T} = \frac{9atm \cdot 8L}{0,082atm \cdot L \cdot 298K} = 2,946 \text{ mol}$$

- Mol kopuru totala nahastean $n_T = n_{N_2} + n_{H_2} = 0,982 \text{ mol} + 2,946 \text{ mol} = 3,928 \text{ mol}$
- Presio totala nahastean $P_T = \frac{n_T R T}{V_T} = \frac{3,928 \text{ mol} \cdot 0,082atm \cdot L \cdot 298K}{14L} = 6,857atm$
- Gas bakoitzaren presio partziala: $P_i = X_i \cdot P_T = \frac{n_i}{n_T} \cdot P_T$

$$\Rightarrow P_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,982 \text{ mol}}{3,928 \text{ mol}} \cdot 6,857atm = 1,714atm \approx 1,7atm$$

$$\Rightarrow P_{H_2} = \frac{n_{H_2}}{n_T} \cdot P_T = \frac{2,946 \text{ mol}}{3,928 \text{ mol}} \cdot 6,857atm = 5,143atm \approx 5,1atm$$

b) $X_{N_2} = \frac{P_{N_2}}{P_T} \cdot 100 = \frac{1,7atm}{6,9atm} \cdot 100 = \%25$

$X_{H_2} = \frac{P_{H_2}}{P_T} \cdot 100 = \frac{5,1atm}{6,9atm} \cdot 100 = \%75$

} gas nahaste baten bolumen partzuetatik partikula kopuruaren arabera partzuek talarekiko koingiditzen du.

MASA PORTZENTAIÀ

$$m_{N_2} = n_{N_2} \cdot M_{N_2} = 0,982 \cdot 28 = 27,5g$$

$$m_{H_2} = n_{H_2} \cdot M_{H_2} = 2,946 \cdot 2 = 5,9g$$

$$m_{TOTALA} = 27,5g + 5,9g = 33,4g$$

$$\%N_2 = \frac{27,5g}{33,4g} \cdot 100 = \%82,3$$

$$\%H_2 = \frac{5,9g}{33,4g} \cdot 100 = \%17,7$$

GASEN NAHASKETAK. -EBAZPENAK (10-13)

12.- 4 g CH₄ eta 6 g C₂H₆ dituen nahasketa batek 21,75 litroko bolumena betetzen du. Kalkulatu:
a) Nahasketaren tenperatura, presio totala 0,5 atm bada; b) Gas bakoitzaren presio partziala.
(295K ; C₂H₆ :0,222 atm; CH₄ :0,278 atm)

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

$$R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$$

$$m = 4 \text{ g CH}_4$$

$$m = 6 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

$$V = 21,75 \text{ L}$$

$$M(\text{CH}_4) = 16 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30 \text{ g/mol}$$

Substantzia bakoitzaren mol-kopurua kalkulatu dugu:

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{m_{\text{CH}_4}}{M_{\text{CH}_4}} = \frac{4 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0,25 \text{ mol CH}_4$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_6}}{M_{\text{C}_2\text{H}_6}} = \frac{6 \text{ g}}{30 \text{ g/mol}} = 0,2 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

Orain, nahastearen mol-kopuru osoa : $n_T = 0,25 + 0,2 = 0,45 \text{ mol}$

Ontziaren tenperatura kalkulatzeko egoera-ekuazioa erabiliko dugu:

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

$$T = \frac{P \cdot V}{n \cdot R} = \frac{0,5 \cdot 21,75}{0,45 \cdot 0,082} = 294,7 \text{ K}$$

Gas bakoitzaren presio partziala kalkulatzeko egoera-ekuazioa aplikatu dugu berriro, baina orain gas bakoitzari dagozkion datuekin.

$$P_{\text{CH}_4} = \frac{n_{\text{CH}_4} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,25 \cdot 0,082 \cdot 294,7}{21,75} = 0,278 \text{ atm}$$

$$P_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_6} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,2 \cdot 0,082 \cdot 294,7}{21,75} = 0,222 \text{ atm}$$

13.- 3 litroko ontzi batean 20 g etanol (C₂H₆O) eta 30 g propanona (azetona) (C₃H₆O) sartu ondoren 150°C-ra berotzen dugu. Horrela, bi likidoak egoera gaseosora pasatzen dira. Kalkulatu: a) Gas bakoitzaren presio partziala; b) Ontziaren barruan dagoen presioa; c) Gas bakoitzaren frakzio molarra.

(P_{etanol} = 4,97 atm P_{azetona} = 6,01 atm; P_{totala} = 10,98 atm; χ_{etanol} = 0,45 χ_{azetona} = 0,55)

$$T = 150^\circ\text{C} = 423 \text{ K}$$

Substantzia bakoitzaren mol-kopurua kalkulatu dugu:

$$R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$$

$$m = 20 \text{ g etanol}$$

$$m = 30 \text{ g azetona}$$

$$V = 3 \text{ L}$$

$$M(\text{etanol}) = 46 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{azetona}) = 58 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{etanol}} = \frac{m_{\text{etanol}}}{M_{\text{etanol}}} = \frac{20 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}} = 0,43 \text{ mol etanol}$$

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{m_{\text{azetona}}}{M_{\text{azetona}}} = \frac{30 \text{ g}}{58 \text{ g/mol}} = 0,52 \text{ mol azetona}$$

Orain, nahastearen mol-kopuru osoa : $n_T = 0,43 + 0,52 = 0,95 \text{ mol}$

Ontziaren tenperatura kalkulatzeko egoera-ekuazioa erabiliko dugu:

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

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,95 \cdot 0,082 \cdot 423}{3} = 10,98 \text{ atm}$$

Gas bakoitzaren presio partziala kalkulatzeko egoera-ekuazioa aplikatu dugu berriro, baina orain gas bakoitzari dagozkion datuekin.

$$P_{\text{etanol}} = \frac{n_{\text{etanol}} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,43 \cdot 0,082 \cdot 423}{3} = 4,97 \text{ atm}$$

$$P_{\text{azetona}} = \frac{n_{\text{azetona}} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,52 \cdot 0,082 \cdot 423}{3} = 6,01 \text{ atm}$$

Frakzio molarrak:

$$\chi_{\text{etanol}} = \frac{n_{\text{etanol}}}{n_T} = \frac{0,43}{0,95} = 0,45$$

$$\chi_{\text{azetona}} = \frac{n_{\text{azetona}}}{n_T} = \frac{0,52}{0,95} = 0,55$$