

## KALKULOAK GASEKIN

1.- 3 litroko ontzi batean 4g nitrogeno dioxido daude 25°C-tan. Kalkulatu: a) Ontziaren presioa. b) Zenbat atomo dauden. c) Gasaren konposizio ehundarra. d) Temperatura, ontzia berotzen badugu 1000 mmHg lortu arte. (0,7 atm;  $1,57 \cdot 10^{23}$  atomo ; %30,43; %69,57 ;553,3K)

$$V = 3L$$

$$m_{NO_2} = 4g$$

$$T = 25^\circ C + 273 = 298K$$

$$M_{NO_2} = 14 + 2 \cdot 16 = 46g/mol$$

$$4g_{NO_2} = \frac{1mol_{NO_2}}{46g_{NO_2}} = 0,087mol_{NO_2}$$

a) Presioa  $\Rightarrow P \cdot V = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$

$$P = \frac{0,087mol_{NO_2} \cdot 0,082 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \cdot 298K}{3L} = 0,7atm$$

b) Atomo kopurua:  $NO_2 \rightarrow$  molekula batean 3 atomo guttura daude.

$$0,087mol_{NO_2} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ molekula}_{NO_2}}{1mol_{NO_2}} \cdot \frac{3atomo(N+O)}{1molekula_{NO_2}} = 1,57 \cdot 10^{23} \text{ atomo}$$

c) konposizio ehundarra kalkulatzeko behar dugu konposatuaren masa molarra eta atomoaren kontribuzioa masa molarean:

$$\%N = \frac{14g_N}{46g_{NO_2}} \cdot 100 = \%30,43$$

$$\%O = \frac{2 \cdot 16g_O}{46g_{NO_2}} \cdot 100 = \%69,57$$

d) T?

$$P = 1000 \text{ mmHg} \cdot \frac{1atm}{760 \text{ mmHg}} = 1,32atm$$

$$V = 3L$$

$$n = 0,087mol_{NO_2}$$

$$P \cdot V = nRT \Rightarrow T = \frac{P \cdot V}{n \cdot R}$$

$$T = \frac{1,32atm \cdot 3L}{0,087mol \cdot 0,082 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}} = 553,32K$$

$\Rightarrow V = kta$  mantentzen denez posiblea da ekitza:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \text{mol kopurua ere kta mantentzen delako.}$$

$\Rightarrow$  Edo, gas idealen legearekin veta n ezagutzen dugulako.

## KALKULOAK GASEKIN

2.- Gas ezezagun baten 5g-k 1,22L-ko

bolumena betetzen du b.n.-tan Laginak 1,52 g nitrogenu ditu, gainontzeko guztia oxigenoa izanik. Kalkulatu: a) Gasaren masa molarra b) Gasaren formula enpirikoa eta molekularra.

(91,75 g/mol; NO<sub>2</sub> ; N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> )

$$m = 5g \begin{cases} 1,52g N \\ 5 - 1,52 = 3,48g O_2 \end{cases}$$

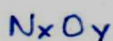
$$V = 1,22L$$

$$b.n \begin{cases} P = 1atm \\ T = 273k \end{cases}$$

$$a) P \cdot V = nRT \Rightarrow P \cdot V = \frac{m}{M} RT \Rightarrow M = \frac{mRT}{P \cdot V} = \frac{5g \cdot 0,082atmL \cdot mol^{-1}K^{-1} \cdot 273k}{1atm \cdot 1,22L} \Rightarrow$$

$$\boxed{M = 91,75 g/mol} \quad (N_xO_y)_n \rightarrow \text{honen masa molarra.}$$

b) Formula enpirikoa  $\rightarrow$  jakin behar dugu atomo bakoitzaren masa gramotan eta bakoitzaren masa molarra jakiteko bakoitzetik zenbat mol dauden (x,y)



$$x = \frac{1,52g N}{14g N} = 0,1 mol N$$

$$y = \frac{3,48g O}{16g O} = 0,2 mol O$$

$\Rightarrow$   $\begin{matrix} N_{0,1} O_{0,2} \\ \downarrow \text{zenbaki osoak lortzeko} \end{matrix}$

$$\frac{N_{0,1}}{0,1} \frac{O_{0,2}}{0,1} \rightarrow \boxed{NO_2} \text{ formula enpirikoa}$$

Formula Molekularra:

- jakin behar dugu: Formula enpirikoaren masa molarra (kalkulatu behar dugu)  
Formula molekularren " " (a) apartaduan kalkulatu!

$$H_{N_{nx}O_{ny}} = n H_{N_xO_y}$$

$$\downarrow$$

$$91,75 g/mol$$

$$\downarrow$$

$$NO_2 \Rightarrow H_{NO_2} = 14 + 32 = 46 g/mol$$

$$n = \frac{91,75 g/mol}{46 g/mol} \approx 2$$

$$\bullet (NO_2)_n = (NO_2)_2 = \boxed{N_2O_4} \text{ Formula Molekularra.}$$

## KALKULOAK GASEKIN

3.-Kalkula ezazu nahasketa baten presio totala, 40g oxigenoz eta 49g nitrogenoz, osatuta dagoela eta 30°C-ko tenperaturan 25L-ko bolumena betetzen duela jakinda. Kalkula itzazu osagien presio partzialak. (2,98 atm ; 1,24 atm eta 1,74 atm)

— Datuak:  $m(\text{O}_2) = 40 \text{ g}$ ;  $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $m(\text{N}_2) = 49 \text{ g}$ ;  $M(\text{N}_2) = 28 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $V = 25 \text{ L}$ ;  $T = (30 + 273) \text{ K} = 303 \text{ K}$

— Gas bien mol-kopuruak eta kopuru totala kalkulatuko ditugu:

$$n(\text{O}_2) = 40 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 1,25 \text{ mol}$$

$$n(\text{N}_2) = 49 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} = 1,75 \text{ mol}$$

$$n_T = n(\text{O}_2) + n(\text{N}_2) = 1,25 \text{ mol} + 1,75 \text{ mol} = 3 \text{ mol}$$

— Gas idealen ekuazioa aplikatuko dugu:

$$P V = n_T R T$$

$$P = \frac{n_T R T}{V} = \frac{3 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \cancel{\text{L}} \cdot \cancel{\text{mol}^{-1}} \cdot \cancel{\text{K}^{-1}} \cdot 303 \text{ K}}{25 \cancel{\text{L}}}$$

$$P = 2,98 \text{ atm}$$

Nahasketak 2,98 atm-ko presioa egiten du.

— Dalton-en presio partzialen legea aplikatuko dugu:

$$P_A V = n_A R T \quad P_A = \frac{n_A R T}{V}$$

$$P(\text{O}_2) = \frac{1,25 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \cancel{\text{L}} \cdot \cancel{\text{mol}^{-1}} \cdot \cancel{\text{K}^{-1}} \cdot 303 \text{ K}}{25 \cancel{\text{L}}}$$

$$P(\text{O}_2) = 1,24 \text{ atm}$$

$$P(\text{N}_2) = \frac{1,75 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \cancel{\text{L}} \cdot \cancel{\text{mol}^{-1}} \cdot \cancel{\text{K}^{-1}} \cdot 303 \text{ K}}{25 \cancel{\text{L}}}$$

$$P(\text{N}_2) = 1,74 \text{ atm}$$

Oxigenoaren eta nitrogenoaren presio partzialak 1,24 atm eta 1,74 atm-koak dira, hurrenez hurren.

## KALKULOAK GASEKIN

4.- 22°C-tan 4 g metano, CH<sub>4</sub>, eta 6 g etano, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, dituen nahasketara batek 21,75 litroko bolumena betetzen du. Kalkulatu:

- a) Nahasketaren presio totala
- b) Gas bakoitzaren presio partziala.

(Emaitzak: 0,5 atm ; 0,277atm ; 0,222atm)

4. ARIBETA

$m_{CH_4} = 4g$   
 $m_{C_2H_6} = 6g$

$T = 22^\circ C + 273 = 295 K$   
 $V = 21,75 L$

a) Presio totala  
 $P_T = \frac{n_T R T}{V_T}$  (Erabilitakoa)  
 $P_T = P_{CH_4} + P_{C_2H_6}$

b) Presio partzialak  $P_i \cdot V = n_i R T$   
 $P_i = x_i \cdot P_T = \frac{n_i}{n_T} \cdot P_T$  (erabilitakoa)

- $n_{CH_4} = 4g \cdot \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g \text{ } CH_4} = 0,25 \text{ mol } CH_4$
- $n_{C_2H_6} = 6g \cdot \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30g \text{ } C_2H_6} = 0,2 \text{ mol } C_2H_6$

$\rightarrow P_T = \frac{(0,25 + 0,2) \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm L} \cdot 295 K}{21,75 L} = 0,5 \text{ atm}$  • ontziaren presio totala

$\rightarrow P_{CH_4} = \frac{n_{CH_4}}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,25 \text{ mol}}{0,45 \text{ mol}} \cdot 0,5 \text{ atm} = 0,277 \text{ atm}$

$P_{C_2H_6} = \frac{n_{C_2H_6}}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,45 \text{ mol}} \cdot 0,5 \text{ atm} = 0,222 \text{ atm}$

• gas bakoitzaren presio partziala.

## KALKULOAK GASEKIN

5- Laborategian nitrogenoz betetako bonbona bat daukagu, 6 litrokoa, eta gasaren  $P = 4$  atm eta  $T = 10^\circ\text{C}$  dira.

Beste bonbona batean, 8 litrokoa, hidrogeno gasa dago  $P = 9$  atm eta  $T = 30^\circ\text{C}$ -tan.

Bi bonbonak konektatzen ditugunean gasak ( $\text{N}_2$  eta  $\text{H}_2$ ) nahastu egiten dira, eta bukaerako tenperatura  $25^\circ\text{C}$  da.

Kalkulatu:

a) Nahastearen presio totala

b) Nahastearen dentsitatea

(Emaitzak: **6,84 atm ; 2,48g/L**)

$$\begin{array}{l} V_{\text{bonbona}_1} = 6 \text{ L} \\ P_{\text{N}_2} = 4 \text{ atm} \\ T = 10^\circ\text{C} + 273 = 283 \text{ K} \end{array} + \begin{array}{l} V_{\text{bonbona}_2} = 8 \text{ L} \\ P_{\text{H}_2} = 9 \text{ atm} \\ T = 30^\circ\text{C} + 273 = 303 \text{ K} \end{array} \rightarrow T = 25^\circ\text{C} + 273 = 298 \text{ K}$$

a) Nahastearen presio totala.

- gas idealaren legearekin gas bakoitzaren mol kopurua kalkulatuko ditugu.

$$P_i \cdot V_i = n_i \cdot R \cdot T_i$$

$$n_{\text{N}_2} = \frac{P_{\text{N}_2} \cdot V_{\text{N}_2}}{R \cdot T_{\text{N}_2}} = \frac{4 \text{ atm} \cdot 6 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 283 \text{ K}} = 1,03 \text{ mol N}_2 \xrightarrow{M_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}} 28,95 \text{ g N}_2$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{P_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{H}_2}}{R \cdot T_{\text{H}_2}} = \frac{9 \text{ atm} \cdot 8 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K}} = 2,89 \text{ mol H}_2 \xrightarrow{M_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}} 5,79 \text{ g H}_2$$

- gasak konektatzean  $V_{\text{TOTALA}} = V_{\text{N}_2} + V_{\text{H}_2} = 8 \text{ L} + 6 \text{ L} = 14 \text{ L}$  eta bakoitzaren mol kopurua mantentzen da, beraz  $n_{\text{TOTALA}} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{N}_2} = 3,92$

$$T = 298 \text{ K}$$

$$P_{\text{TOTALA}} = \frac{n_{\text{TOTALA}} \cdot R \cdot T}{V_{\text{TOTALA}}} = \frac{3,92 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K}}{14 \text{ L}} = 6,84 \text{ atm}$$

b) Nahastearen dentsitatea:

$$d = \frac{m_{\text{Nahastearena}}}{V_{\text{TOTALA}}} = \frac{m_{\text{N}_2} + m_{\text{H}_2}}{V_T} = \frac{28,95 \text{ g N}_2 + 5,79 \text{ g H}_2}{14 \text{ L}} = 2,48 \text{ g/L}$$