

1 (Galicia 2006).- En un matraz de 10 L se introducen 2'0 g de hidrógeno, 8'4 g de nitrógeno y 4'8 g de metano, a 25 °C. Calcula:

- a) La fracción molar de cada gas.
b) La presión parcial de cada uno.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$

a)

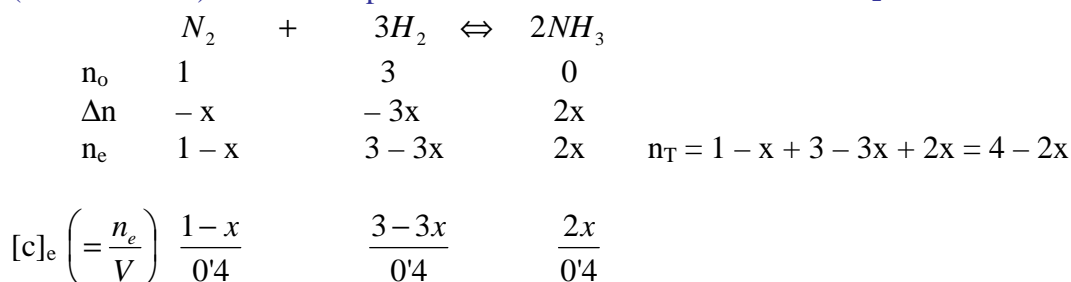
$$\begin{aligned} Mr(H_2) &= 2 \text{ g/mol} & n(H_2) &= \frac{2}{2} = 1 \text{ mol} & X(H_2) &= \frac{1}{1,6} = 0,625 \\ Mr(N_2) &= 28 \text{ g/mol} & n(N_2) &= \frac{8,4}{28} = 0,3 \text{ mol} & X(N_2) &= \frac{0,3}{1,6} = 0,1875 \\ Mr(CH_4) &= 16 \text{ g/mol} & n(CH_4) &= \frac{4,8}{16} = 0,3 \text{ mol} & X(CH_4) &= \frac{0,3}{1,6} = 0,1875 \\ & & n_{total} &= 1,6 \text{ mol} & & \end{aligned}$$

b) $P_{total} \cdot V = n_{total} RT$ $P_{total} = \frac{1,6 \cdot 0,082 \cdot 298}{10} = 3,90 \text{ atm}$

$P_i = P_{total} \cdot X_i$ $P(H_2) = 3,90 \cdot 0,625 = 2,44 \text{ atm}$
 $P(N_2) = P(CH_4) = 3,90 \cdot 0,1875 = 0,73 \text{ atm}$

2 (Canarias 2006).- En un recipiente cerrado de 400 mL, en el que se ha hecho el vacío.

3 (Madrid 2006).- En un recipiente de 0'4 L se introduce 1 mol de N_2 ...



(se tiene una mezcla con un 28 % en mol de NH_3), es decir:

$n_e(NH_3) = 28 \% \text{ de } n_T \Rightarrow 2x = 0'28 \cdot (4 - 2x) \Rightarrow x = 0'4375$

a) $n_e(N_2) = 1 - 0'4375 = 0'5625 \text{ mol}$
 $n_e(H_2) = 3 - 3 \cdot 0'4375 = 1'6875 \text{ mol}$
 $n_e(NH_3) = 2 \cdot 0'4375 = 0'875 \text{ mol}$
 $n_T = 3'125 \text{ mol}$

b) $P V = n_T R T \rightarrow P = \frac{3'125 \cdot 0'082 \cdot 780}{0'4} = 499'69 \text{ atm} \cong 500 \text{ atm}$

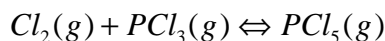
c) Presiones parciales: $P_{(NH_3)} = P \frac{n(NH_3)}{n_T} = 500 \frac{0'875}{3'125} = 140 \text{ atm}$
 $P_{(N_2)} = P \frac{n(N_2)}{n_T} = 500 \frac{0'5625}{3'125} = 90 \text{ atm}$

$$P_{(H_2)} = P \frac{n(N_2)}{n_T} = 500 \frac{1'6875}{3'125} = 270 \text{ atm}$$

$$K_P = \frac{P_{(NH_3)}^2}{P_{(H_2)}^3 \cdot P_{(N_2)}} = \frac{140^2}{270^3 \cdot 90} = 1'1 \cdot 10^{-5} \text{ atm}^{-2}$$

4 (Murcia 2006).- A una determinada temperatura, en estado gaseoso, el cloro reacciona con tricloruro de fósforo para formar pentacloruro de fósforo:

a)



$$Mr(PCl_3) = 137'5 \text{ g/mol} \quad n(PCl_3) = 0'96 \text{ mol} \quad [PCl_3] = 0'48 \text{ mol/L}$$

$$Mr(Cl_2) = 71 \text{ g/mol} \quad n(Cl_2) = 0'8 \text{ mol} \quad [Cl_2] = 0'4 \text{ mol/L}$$

$$Mr(PCl_5) = 208'5 \text{ g/mol} \quad n(PCl_5) = 0'05 \text{ mol} \quad [PCl_5] = 0'025 \text{ mol/L}$$

$$K_c = \frac{[PCl_5]}{[Cl_2][PCl_3]} = \frac{0'025}{0'4 \cdot 0'48} = 0'130 \text{ L/mol}$$

b) No se puede calcular K_p , porque no conocemos la T.

c) Si el volumen se reduce a la mitad, la concentración inicial de cada especie se duplica y, además, el equilibrio se desplaza hacia la derecha, pues aumenta la presión.

	$Cl_2(g)$	+	$PCl_3(g)$	\rightleftharpoons	$PCl_5(g)$	
c_o	0'8		0'96		0'05	mol/L
Δc	-x		-x		x	
c_e	0'8 - x		0'96 - x		0'05 + x	

$$0'130 = \frac{0'05 + x}{(0'8 - x)(0'96 - x)} \Rightarrow x = 0'04$$

$$[PCl_3] = 0'96 - 0'04 = 0'92 \text{ mol/L}$$

$$[Cl_2] = 0'8 - 0'04 = 0'76 \text{ mol/L}$$

$$[PCl_5] = 0'05 + 0'04 = 0'09 \text{ mol/L}$$

5 (Navarra 2006).- En un matraz de 10 L se introducen 2 mol de PCl_5 a 162 °C...

a)

	$PCl_5(g)$	\rightleftharpoons	$Cl_2(g)$	+	$PCl_3(g)$	
n_o	2		0		0	mol
Δn	-x		x		x	
n_e	2 - x		x		x	
c_e	$\frac{2-x}{10}$		$\frac{x}{10}$		$\frac{x}{10}$	mol/L

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} \rightarrow 0'0454 = \frac{x^2/100}{(2-x)/10} \Rightarrow x = 0'75$$

$$[PCl_5] = \frac{2-0'75}{10} = 0'125 \text{ mol/L} \quad [PCl_3] = [Cl_2] = \frac{0'75}{10} = 0'075 \text{ mol/L}$$

b) $PV = n_T RT \rightarrow P = \frac{n_T RT}{V} = \frac{2'75 \cdot 0'082 \cdot 433}{10} = 9'8 \text{ atm}$

6 (Euskadi 2006).- En un recipiente de 10'0 L se introduce una mezcla de 4'0 mol ...

a)	$N_2(g)$	+	$3H_2(g)$	\Leftrightarrow	$2NH_3(g)$	
n_o	4		12		0	mol
Δn	-x		-3x		2x	
n_e	4-x		12-3x		0'8	$2x = 0'8 \rightarrow x = 0'4 (*)$
c_e	$\frac{4-0'4}{10}$		$\frac{12-3 \cdot 0'4}{10}$		$\frac{0'8}{10}$	mol/L

(*) En este instante, se observa que hay 0'8 mol de NH_3 .

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0'08)^2}{0'36 \cdot (1'048)^3} = 0'014 \text{ (mol/L)}^{-2}$$

b) $K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = 0'014 \cdot (0'082 \cdot 1000)^{-2} = 2'08 \cdot 10^{-6} \text{ atm}^{-2}$

$PV = n_T RT$; $n_T = 15'2 \text{ mol} \rightarrow P = 124'64 \text{ atm}$