

Série de TD N° 1

Exercice 1

Classer les systèmes suivants en : ouvert, fermé ou isolé

a- du café chaud dans une bouteille thermos isolé	d- un calorimètre isolé	g- une flamme ouvert
b- le liquide d'un thermomètre fermé	e- voiture en mouvement ouvert	h- l'univers isolé
c- un smart phone allumé fermé	f- un réveil entrain de sonner fermé	i- Le liquide qui bout dans une casserole ouvert

Remplir les deux tableaux suivants en mettant des croix dans les cases appropriées.

	Extensive	Intensive
Volume	x	
Pression		x
Énergie	x	
Température		x
Surface	x	
Masse volumique		x
Vitesse		x
Masse	x	

Exercice 2 :

Calcul de R : Une mole d'un gaz pris dans les conditions normales de température et de pression occupe un volume de 22,4 L. Les conditions normales de température et de pression correspondent à une pression de 1 atmosphère (1 atm) et une température de 0°C.

Dans le système international : $P = 1,013 \cdot 10^5$ Pa (Pascal) , $T = 273,15$ K et $V = 22,4 \cdot 10^{-3}$ m³
 d'où $R = 1,013 \cdot 10^5 \times 22,4 \cdot 10^{-3} / 273,15 = \underline{\underline{8,31J K^{-1} mol^{-1}}}$.

$$R = 1 \times 22,4 / 273,15 = \underline{\underline{0,082 L \cdot atm K^{-1} mol^{-1}}}$$

$$R = 8,31 / 4,184 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = \underline{\underline{2 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}}}. (1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J})$$

Exercice 3 :

1- $n = PV/(RT)$ avec $V = 1,5 \cdot 10^{-3}$ m³ et $T = 273 + 20 = 293$ K
 $n = 1,013 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} / (8,31 \cdot 293) = \underline{\underline{6,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}}$

2- Soit pour le diazote : $0,8 \cdot 6,24 \cdot 10^{-2} = 5 \cdot 10^{-2}$ mol et pour le dioxygène $0,2 \cdot 6,24 \cdot 10^{-2} = 1,24 \cdot 10^{-2}$ mol
 Masse (g) = masse molaire (g/mol) * Qté de matière (mol)
 Pour N₂ : $28 \cdot 0,05 = \underline{\underline{1,4 \text{ g}}}$ et pour O₂ : $32 \cdot 1,24 \cdot 10^{-2} = \underline{\underline{0,4 \text{ g}}}$.

3- Calculer la pression partielle exercée par chacun des gaz.

La pression partielle de chaque gaz P_i est : $P_i = \chi_i \cdot P_{\text{tot}}$ avec $P_{\text{tot}} = \sum P_i = P = 1.013 \times 10^5$ Pa

$$\chi_{N_2} = 5 \cdot 10^{-2} / 6,24 \cdot 10^{-2} = 0,8 \quad ; \quad P_{N_2} = \chi_{N_2} P_{tot} = 0,81 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\chi_{O_2} = 1,24 \cdot 10^{-2} / 6,24 \cdot 10^{-2} = 0,2 \quad ; \quad P_{O_2} = \chi_{O_2} P_{tot} = 0,2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

4- Le volume et la quantité de matière de gaz restent constants, si la température augmente alors la pression augmente

$$P = nRT/V = 6,24 \cdot 10^{-2} \cdot 8,31 \cdot (273+100) / 1,5 \cdot 10^{-3} = \underline{1,29 \cdot 10^5 \text{ Pa}}.$$

5- Si la bouteille reste ouverte, la pression dans la bouteille reste égale à la pression atmosphérique, mais une partie du gaz s'échappe.

a- $n' = PV/(RT) = 1,013 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} / (8,31 \cdot 373) = \underline{4,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}.$

b- Le volume molaire des gaz à 100°C et à la pression atmosphérique est égal au volume de la bouteille (L) divisé par la quantité de matière du gaz (mol) $1,5 / 0,049 = \underline{30,6 \text{ L/mol}}.$

c- Les masses de diazote et de dioxygène contenues dans la bouteille :

Soit pour le diazote : $0,8 \cdot 4,9 \cdot 10^{-2} = 3,92 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ et pour le dioxygène $0,2 \cdot 4,9 \cdot 10^{-2} = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Masse (g) = masse molaire (g/mol) * Qté de matière (mol)

Pour N_2 : $28 \cdot 3,92 \cdot 10^{-2} = \underline{1,1 \text{ g}}$ et pour O_2 : $32 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3} = \underline{0,31 \text{ g}}.$

Données :

Masses molaires (g. mol⁻¹) : C : 12 ; N : 14 ; O : 16 1 atm = 101325 Pa ; 1 cal = 4,184 J