

SERIE D'EXERCICES SUR MOLE ET GRANDEURS MOLAIRES

EXERCICE 1:

- 1/ Calculer les masses molaires moléculaires de : CH_4 ; CO_2 ; $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$; NH_3 .
 2/ Calculer les masses molaires ioniques des composés suivants : NaCl ; $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$.
 En déduire le nombre d'ions dans chaque composé pour les masses suivantes: $m(\text{NaCl}) = 87,75\text{g}$ et $m((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4) = 64,05\text{g}$.
 3/
 a/ Calculer le volume occupé dans les conditions normales par 5g de dioxyde de carbone CO_2 (gaz).
 b/ Calculer la masse de 10 litres de butane (gaz) C_4H_{10} , le volume est mesuré dans les C.N.T.P.
 c/ Combien y a-t-il de mole d'hydroxyde de sodium NaOH dans 10g de NaOH pur.

EXERCICE 2:

Un corps pur A, a pour formule $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.

- 1/ Calculer les compositions centésimales massiques en carbone, en hydrogène et en oxygène du corps A.
 2/ Déterminer sa densité de vapeur par rapport à l'air.
 3/ Calculer le nombre de molécules de gaz contenu dans 10g de ce composé.
 4/ Quel volume occupe cette masse:
 a/ Dans les CNTP ?
 b/ Dans les conditions où la pression $P=1\text{bar}$ et sa température $t=98^\circ\text{C}$.

EXERCICE 3:

Les dissolvants pour vernis à ongle, vendus en parfumerie et en pharmacie, sont souvent en base de propanone. Cet exercice a pour objet d'établir la formule de la propanone à partir des informations suivantes:

- La propanone ne contient que les éléments C, H et O
 - Soit m_{C} , m_{H} et m_{O} les masses de carbones, d'hydrogène et d'oxygène présentes dans un échantillon de propanone; l'analyse fournit les résultats suivants: $m_{\text{C}} = 6m_{\text{H}}$, $m_{\text{C}} = 2,25m_{\text{O}}$.
 - La molécule de propanone ne possède qu'un seul atome d'oxygène.
- 1/ Etablir la formule de la propanone
 2/ Calculer sa masse molaire
 3/ Calculer le nombre de moles contenu dans un litre de propanone
 Masse volumique de la propanone $\rho=800\text{kg/m}^3$.

EXERCICE 4:

Un corps a pour formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$, les coefficients x et y étant entiers. L'analyse d'un échantillon de cette substance montre que les pourcentages en masse des éléments C,H qu'elle renferme sont: % C = 52,2 ; %H =13,3

- 1/ Déterminer le pourcentage en masse d'oxygène. En déduire la masse molaire M de ce composé
 2/ Trouver les valeurs de x et y
 3/ Proposer au moins une formule semi-développée pour ce composé.

EXERCICE 5:

Un ballon à parois élastiques ne peut dépasser un volume de 3,0L sans éclater. On introduit dans ce ballon 2,0L d'hélium (He) à 20°C et à une pression de $1,013 \cdot 10^5\text{Pa}$.

- 1/ Quelles sont la quantité de matière et la masse d'hélium introduites dans le ballon?
 2/ Le ballon est placé sous une cloche à vide. On admet que la pression est la même à l'intérieur et à l'extérieur du ballon et que la température est constante au cours de la transformation. Quelle est la pression de l'air sous la cloche au moment où le ballon éclate?
 3/ Le même ballon est lâché et s'élève à une altitude où la température est de 15°C et la pression atmosphérique de $8,2 \cdot 10^4\text{Pa}$. Le ballon va-t-il éclater? (on suppose l'égalité des pressions à l'intérieur et à l'extérieur du ballon).
 Donnée: $M(\text{He})=4,0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

EXERCICE 6:

A et B sont deux corps purs gazeux dont leurs molécules ne renferment que les éléments carbone et hydrogène. On effectue les mélanges suivants:

- **Mélange 1:** masse $m_1=19,0\text{g}$. Il contient 0,1 mol de A et 0,3 mol de B.

- **Mélange 2:** masse $m_2=10,6\text{g}$. Il contient 0,3 mol de A et 0,1 mol de B.

1/ Quelles sont les masses molaires M_A et M_B des deux composés?

2/ Déterminer la formule et le nom de A.

3/ Quelles est la formule du corps B sachant que sa molécule possède 2,5 fois plus d'atomes d'hydrogène que d'atomes de carbone?

4/ Quel doit être le pourcentage, en moles de A d'un mélange A+B pour que ce mélange contienne des masses égales de A et B?

EXERCICE 7:

1/ On donne, pour le fer: masse molaire $M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$; masse volumique $\rho = 7800 \text{ kg.m}^{-3}$.

a/ Déterminer le volume d'un morceau de fer de masse 150 g.

b/ Quelle est la quantité de matière contenue dans ce morceau de fer ?

2/ On donne pour l'aluminium et le cuivre la masse molaire M et la masse volumique ρ à l'état solide:

Al: 27 g.mol^{-1} ; $\rho=2700 \text{ kg m}^{-3}$; Cu: $63,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $\rho=8900 \text{ kg m}^{-3}$;

Déterminer pour chaque métal le volume molaire (volume d'une mole) à l'état solide.

3/ La masse volumique d'un gaz, mesurée dans les conditions où $V_m=24 \text{ L/mol}$, a été trouvée égale à 24 g/L .

L'analyse fournit la composition centésimale massique de ce gaz : %C=92,3 ; %H=7,7.

a/ Déterminer la formule de la molécule.

b/ Proposer pour cette molécule, une représentation de Lewis.

4/ On considère trois flacons qui contiennent à la même température, et sous une même pression un même volume de gaz. On a déterminé la masse de chaque gaz. Les résultats sont groupés dans le tableau ci-dessous

gaz	formule	volume (L)	masse (g)
dioxygène	O_2	1,5	2,01
méthane	CH_4	1,5	1,01
dioxyde de carbone	CO_2	1,5	2,78

a/ Calculer la masse molaire de chaque gaz.

b/ Déterminer la quantité de matière de chaque gaz.

c/ En déduire le volume molaire de chaque gaz.

d/ Quelle est la loi vérifiée par cette expérience ? Énoncer cette loi.

EXERCICE 8:

Le phosgène est un composé gazeux constitué des éléments chimiques carbone, oxygène et de chlore. Les pourcentages en masse de ces éléments sont: C = 12,12% ; O = 16,16 % ; Cl = 71,71 %.

1/ Déterminer la formule brute du phosgène sachant que 2,4436 L de phosgène pris dans les conditions $P_1 = 1 \text{ atm}$ et $t_1 = 25^\circ\text{C}$ contiennent une masse $m = 9,9\text{g}$ de ce composé. On donne $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

2/ Proposer le schéma de Lewis de la molécule de phosgène et en déduire sa formule développée.

3/ Calculer la masse volumique ρ_0 du phosgène dans les CNPT ($P_0 = 1 \text{ atm}$ et $t_0 = 0^\circ\text{C}$)

4/ Établir la relation liant ρ_0 et ρ_1 (masse volumique du phosgène dans les conditions standard P_1 et t_1). Calculer ρ_1 .

5/ Calculer la densité du phosgène.

6/ Déterminer dans les CNTP le volume V occupé par une masse $m = 68\text{g}$ de phosgène et en déduire le nombre de molécules de phosgène N contenu dans cette masse. Nombre d'Avogadro $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.