# COLLECTION CARBONE 14 SP 4e

## C3 : MOLE ET GRANDEUR MOLAIRE

On donne les masses molaires atomiques en $\mathbf{g.mol^{-1}}$:
**H : 1 ; C : 12 ; N : 14 ; O : 16 ; Al : 27 ; S : 32 ; Cl : 35,5 ; Fe : 56 ; Na : 23 ; Ca : 40 ; Pb : 207.**

**Exercice 1**

**I. Complète le texte suivant en ajoutant les mots ou groupes de mots manquants**

**a)** L'unité internationale de quantité de matière est la ……..
**b)** Dans une mole on dénombre ……particules identiques.
**c)** Une …….. d'atomes contient $6{,}02.10^{23}$atomes.
**d)** Une mole de…….. est un nombre de molécules égal à……molécules.
**e)** On appelle .....la masse d'une mole. On exprime la masse molaire en……..
**f)** La …….. est la masse d'une mole d'atomes.
**g)** La masse ……..ou ……..est la masse d'une mole de molécules.
**h)** Le volume molaire est le volume ……..d'un corps gazeux.
**i)** Il n'est défini que pour les ……..
**j)** Le volume molaire d'un corps gazeux, dans les conditions normales de pression et de température, ……..

**II. Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse.**

1. Des volumes égaux de gaz pris dans les mêmes conditions de température et de pression renferment la même quantité de matière.
2. Le volume d'une mole de gaz dépend de la température et de la pression.
3. La masse d'un composé dépend de sa quantité de matière.
4. La masse molaire d'un gaz dépend des conditions de température et de pression.
5. Le volume molaire dépend de la nature du gaz.
6. La densité est une grandeur sans unité.

**Exercice 2 :**

**Calculer les masses molaires des corps ayant les formules chimiques suivantes :**

(**Glucose**): $C_6H_{12}O_6$ ; (**Sulfure de fer**) : FeS ; (**Acide sulfurique**) : $H_2SO_4$ ; (é**thanol**): $C_2H_6O$ ; (**Oxyde de fer**): $Fe_2O_3$ ; (**Minium**): $Pb_3O_4$; (**Hydroxyde de calcium** ): $Ca(OH)_2$ ; (**Ammoniac**): $NH_3$ ; (**Chlorure d'hydrogène**): **HCl**; (**Sulfate de sodium**): $Na_2SO_4$; (**Sulfate d'aluminium**): $Al_2(SO_4)_3$ ; (**Nitrate de calcium**): $Ca(NO_3)_2$

**Exercice 3**

**1.** Calculer en mole la quantité de matière de 20dag de dioxyde de carbone($CO_2$).
**2.** Calculer le nombre de mole(s) de 60L de dioxygène ($O_2$) sachant que $\mathbf{V_0 = 24L.mol^{-1}}$.
**3.** Calculer le nombre de mole(s) de $30{,}02.10^{-23}$ atomes de carbone.

**Exercice 4**

1. Calculer la masse en gramme de 0,35mol de $\mathbf{Cu(OH)_2}$
2. Calculer la masse en gramme de 12mL de dioxyde de carbone**($CO_2$).**
3. Calculer la masse en gramme de $65dm^3$ de butane **($C_4H_{10}$)** dans les CNTP.

**Exercice 5**

**1.** Calculer le volume occupé par 35,2g de gaz carbonique **($CO_2$)** dans les CNTP.
**2.** Calculer le volume de 3,5mol de l'éthane **($C_2H_6$)** dans les CNTP en L, $m^3$ et $cm^3$ .
**3.** Calculer le volume occupé par 0,75 mol de gaz sachant que $\mathbf{V_0 = 25L.mol^{-1}}$.
**4.** Calculer le nombre de molécules de 2mol de chlorure de sodium **(NaCl).**
**5.** Calculer le nombre de molécules de 3mol de soude de formule **NaOH.**

**Exercice 6**

1. Calculer le volume molaire lorsque 1,2mol de gaz occupe un volume de 28,8L
2. On prépare au laboratoire un volume V = 3 L de dioxygène de masse m = 4 g.
   Déterminer le volume molaire dans les conditions de l'expérience
3. Une masse de 29,75g de gaz ammoniac ($NH_3$ ) occupe un volume de 43,75L. Calculer le volume molaire.

**Exercice 7**

**1.** Etablir la relation $\boldsymbol{d = \frac{M}{29}}$, d étant la densité d'un gaz par rapport à l'air et M sa masse molaire moléculaire.

**2.** Le dioxyde de carbone et le butane sont des gaz ont respectivement pour formules chimiques : $\mathbf{CO_2}$ et $\mathbf{C_4H_{10}}$. Calculer leurs densités par rapport à l'air dans les CNTP.

**Exercice 8**

La molécule d'un corps est formée par 4 atomes de carbone, 10 atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène.

1- Donner la formule brute de ce corps.

**2-** Calculer sa masse molaire moléculaire.

**3-** Déterminer le nombre de mole n de molécules que renferme une masse $\mathbf{m = 1,85\ g}$ de ce corps.

**Exercice 9**

Le sucre est un solide moléculaire constitué de saccharose de formule $\mathbf{C_{12}H_{22}O_{11}}$.

Un sachet de sucre en poudre a une masse $\boldsymbol{m = 5g}$.

**1.** Calcule la masse molaire moléculaire du saccharose.

**2.** Calcule la quantité de matière en saccharose.

**3.** Déduis-en le nombre de molécules de saccharose contenues dans le sachet.

**Exercice 10**

**1.** La masse de 1,5 moles d'un corps pur B est de 200,25g. Calculer la masse molaire moléculaire de B.

**2.** Sachant que la formule chimique de B est $\mathbf{AlX_3}$ où X est élément inconnu, calculer la masse atomique de X puis l'identifier.

**3.** Calculer le nombre de mole contenu dans $\mathbf{50dm^3}$. d'aluminium si $\rho = \mathbf{2,7\ g.cm^{-3}}$.

**Exercice 11**

Un bécher contient $\mathbf{90cm^3}$ d'eau pure.

**1.** Calculer la masse de cette eau et en déduire le nombre de moles qu'elle renferme.

**2.** Quelle est la masse d'une molécule d'eau ? On donne : la masse volumique de l'eau $\rho = \mathbf{1\ g.cm^{-3}}$.

**Exercice 12 :** On donne : $\mathbf{V_m = 25\ L/mol}$.

Un flacon de volume $\mathbf{V = 0,75L}$, contient une masse $\boldsymbol{m = 1,32g}$ d'un gaz inconnu.

**1.** Calcule la masse molaire moléculaire de gaz.

**2.** Ce gaz est de formule générale $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$ ou n est un nombre entier non nul.

**2.1.** Déterminer sa masse molaire en fonction de **n**.

**2.2.** Trouver la valeur de **n** et en déduire sa formule brute.

**Exercice 13** : On donne : $\mathbf{V_m = 24\ L/mol}$.

Le gaz butane est un gaz de pétrole liquéfié (GPL) de formule chimique $\mathbf{C_nH_{10}}$ ;

sa masse molaire moléculaire est $\mathbf{M = 58g/mol}$.

1- Déterminer la formule brute du butane.

2- a- Déterminer le nombre de mol de butane qui se trouve dans une quantité de matière de volume V = 1,2 L.

b- Trouver la masse de cette quantité.

a- Déterminer le nombre de molécule dans cette quantité.

**Exercice 14**

Un corps pur gazeux a pour densité par rapport à l'air $\mathbf{d = 2,9}$. Sa formule est de la forme $(\mathbf{CH_2})_{\boldsymbol{n}}$ .

**1.** Trouver la valeur de **n**.

**2.** En déduire la formule brute du composé.

**Exercice 15 : L'essence d'ananas**

**Données : 1 mL d'acide butanoïque pèse 0,96 g et 1 mL d'éthanol pèse 0,79 g.**

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves a fait la synthèse du butanoate d'éthyle (ester). Ce composé organique à l'odeur d'ananas est utilisé dans le commerce sous le nom d'essence d'ananas et peut servir à parfumer nos « jus faits maison ».

Le groupe d'élèves a introduit dans un ballon $\mathbf{n_1 = 0,34\ mol}$ d'éthanol ( $C_2H_6O$ ) et $\mathbf{n_2 = 0,22\ mol}$ d'acide butanoïque ( $C_4H_8O_2$ ). Calcule les volumes $V_1$ d'éthanol et $V_2$ d'acide butanoïque à prélever.