

Quantité de matière

Corrigé des exercices - niveau 1re

Voici le corrigé détaillé des 20 exercices sur la **quantité de matière**. Chaque résultat est donné avec son unité et un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le corrigé détaillé sur la quantité de matière

Correction de l'exercice 1 : Vrai ou faux ?

1. **Vrai** : une mole contient $6,02 \times 10^{23}$ entités, quelle que soit leur nature.
2. **Vrai** : $M = m \div n$, en grammes par mole.
3. **Faux** : V_m ne dépend que de la température et de la pression.
4. **Faux** : la quantité de matière de soluté se conserve ; c'est la concentration qui diminue.
5. **Vrai** : $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1 \text{ mol pour } 1 \text{ L}$, donc V en litres.

Correction de l'exercice 2 : Compter les entités

1. $N = n \times N_A = 0,300 \times 6,02 \times 10^{23} = \mathbf{1,81 \times 10^{23} \text{ molécules}}$.
2. $n = N \div N_A = 3,01 \times 10^{22} \div 6,02 \times 10^{23} = \mathbf{5,00 \times 10^{-2} \text{ mol}}$.

Correction de l'exercice 3 : Calculs de masses molaires

1. $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \times 1,0 + 32,1 + 4 \times 16,0 = \mathbf{98,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$.
2. $M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 2 \times 12,0 + 6 \times 1,0 + 16,0 = \mathbf{46,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$.
3. $M(\text{CaCO}_3) = 40,1 + 12,0 + 3 \times 16,0 = \mathbf{100,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$.
4. $M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 2 \times 27,0 + 3 \times (32,1 + 4 \times 16,0) = 54,0 + 3 \times 96,1 = 54,0 + 288,3 = \mathbf{342,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$.

Correction de l'exercice 4 : De la masse à la quantité de matière

1. $M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 1,0 + 16,0 = 18,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $n = 36,0 \div 18,0 = \mathbf{2,00 \text{ mol}}$.
2. $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $n = 5,85 \div 58,5 = \mathbf{0,100 \text{ mol}}$.
3. $M = 180,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $n = 2,50 \div 180,0 = \mathbf{1,39 \times 10^{-2} \text{ mol}}$.

Correction de l'exercice 5 : De la quantité de matière à la masse

1. $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times 12,0 + 22 \times 1,0 + 11 \times 16,0 = 144,0 + 22,0 + 176,0 = 342,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $m = n \times M = 0,200 \times 342,0 = \mathbf{68,4 \text{ g}}$.
2. $M(CuSO_4) = 63,5 + 32,1 + 4 \times 16,0 = 159,6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $m = 0,0500 \times 159,6 = \mathbf{7,98 \text{ g}}$.

Correction de l'exercice 6 : Un comprimé de paracétamol

1. $M = 8 \times 12,0 + 9 \times 1,0 + 14,0 + 2 \times 16,0 = 96,0 + 9,0 + 14,0 + 32,0 = \mathbf{151,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}$.
2. $m = 500 \text{ mg} = 0,500 \text{ g}$; $n = 0,500 \div 151,0 = \mathbf{3,31 \times 10^{-3} \text{ mol}}$.
3. $N = n \times N_A = 3,31 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23} = \mathbf{1,99 \times 10^{21} \text{ molécules}}$.

Correction de l'exercice 7 : Volume et quantité de gaz

1. $V = n \times V_m = 0,50 \times 24 = \mathbf{12 \text{ L}}$.
2. $n = V \div V_m = 6,0 \div 24 = \mathbf{0,25 \text{ mol}}$.
3. $M(CO_2) = 12,0 + 2 \times 16,0 = 44,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $m = 0,25 \times 44,0 = \mathbf{11 \text{ g}}$ (deux chiffres significatifs).

Correction de l'exercice 8 : Un gaz monte-t-il ?

1. Pour un échantillon de gaz, $m = n \times M$ et $V = n \times V_m$. Donc $\rho = m \div V = (n \times M) \div (n \times V_m) = \mathbf{M \div V_m}$.
2. $M(CH_4) = 12,0 + 4 \times 1,0 = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\rho = 16,0 \div 24 = \mathbf{0,67 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}}$.
3. $\rho(\text{méthane}) = 0,67 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ est inférieure à $\rho(\text{air}) = 1,2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$: **le ballon monte**, car le gaz est moins dense que l'air (l'enveloppe du ballon étant supposée très légère).

Correction de l'exercice 9 : Dissoudre du sel

1. $n = m \div M = 1,17 \div 58,5 = \mathbf{0,0200 \text{ mol}}$.
2. $V = 250,0 \text{ mL} = 0,2500 \text{ L}$; $C = n \div V = 0,0200 \div 0,2500 = \mathbf{0,0800 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$.
3. $t = m \div V = 1,17 \div 0,2500 = \mathbf{4,68 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}}$. Vérification : $C \times M = 0,0800 \times 58,5 = 4,68 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, donc $t = C \times M$ est bien vérifiée.

Correction de l'exercice 10 : Préparer une solution sucrée

$$n = C \times V = 0,100 \times 0,5000 = 0,0500 \text{ mol} ; m = n \times M = 0,0500 \times 180,0 = \mathbf{9,00 \text{ g}}$$

Mode opératoire : on pèse 9,00 g de glucose sur une balance, on les introduit dans une fiole jaugée de 500,0 mL avec de l'eau distillée aux deux tiers, on agite pour dissoudre ; on complète jusqu'au trait de jauge puis on bouche et on retourne la fiole pour homogénéiser.

Correction de l'exercice 11 : Étiquette d'une eau minérale

- $t(\text{Ca}^{2+}) = 80 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} = 0,080 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$; $M(\text{Ca}) = 40,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $C = t \div M = 0,080 \div 40,1 = \mathbf{2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$.
- $M(\text{HCO}_3^-) = 1,0 + 12,0 + 3 \times 16,0 = 61,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $t = 0,360 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$; $C = 0,360 \div 61,0 = \mathbf{5,9 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$.
- $n = C \times V = 2,0 \times 10^{-3} \times 1,5 = \mathbf{3,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$.

Correction de l'exercice 12 : Diluer une solution

- $F = C_m \div C_f = 1,00 \div 0,100 = \mathbf{10,0}$.
- $V_m = V_f \div F = 100,0 \div 10,0 = \mathbf{10,0 \text{ mL}}$.
- La pipette jaugée de 10,0 mL convient exactement. Protocole : on rince la pipette avec la solution mère, on prélève 10,0 mL, on les verse dans la fiole jaugée de 100,0 mL, on ajoute de l'eau distillée aux trois quarts, on agite, on complète jusqu'au trait de jauge, on bouche et on homogénéise.

Correction de l'exercice 13 : Une dilution au vingt-cinquième

- $F = 5,0 \times 10^{-2} \div 2,0 \times 10^{-3} = \mathbf{25}$.
- $V_m = V_f \div F = 50,0 \div 25 = \mathbf{2,0 \text{ mL}}$.
- La pipette jaugée de 2,0 mL** : une éprouvette de 100 mL est graduée trop grossièrement (incertitude de l'ordre du mL) pour mesurer 2,0 mL, ce qui fausserait beaucoup la concentration finale.

Correction de l'exercice 14 : Retrouver la solution mère

- $F = V_f \div V_m = 200,0 \div 20,0 = \mathbf{10,0}$.
- $C_m = F \times C_f = 10,0 \times 1,5 \times 10^{-2} = \mathbf{0,15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$.
- $M(\text{KMnO}_4) = 39,1 + 54,9 + 4 \times 16,0 = 158,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $m = C \times V \times M = 0,15 \times 1,0 \times 158,0 = 23,7 \text{ g}$, soit **24 g** (deux chiffres significatifs).

Correction de l'exercice 15 : Identifier un solide par sa masse molaire

- Oui : les points sont alignés sur une droite passant par l'origine, donc m est proportionnelle à n , ce qui correspond à $m = M \times n$.
- $M = m \div n = 117 \div 2,0 = \mathbf{58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}$.
- $M(\text{NaCl}) = 23,0 + 35,5 = 58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{KCl}) = 39,1 + 35,5 = 74,6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \times 23,0 + 12,0 + 3 \times 16,0 = 106,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. **X est le chlorure de sodium NaCl.**

Correction de l'exercice 16 : Dosage par étalonnage

- Les rapports $A \div C$ sont constants : $0,11 \div 0,5 = 0,22$; $0,22 \div 1,0 = 0,22$; $0,33 \div 1,5 = 0,22$; $0,44 \div 2,0 = 0,22$. A est proportionnelle à C , avec **$A = 0,22 \times C$** (C en

$\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$), soit $0,22 \text{ L}\cdot\text{mmol}^{-1}$.

2. $C = A \div 0,22 = 0,30 \div 0,22 = \mathbf{1,4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}}$.

3. La solution a été diluée 10 fois : $C_{\text{initiale}} = 10 \times 1,4 = \mathbf{14 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}}$, soit $1,4 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Correction de l'exercice 17 : Une bouteille de butane

1. $M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 4 \times 12,0 + 10 \times 1,0 = 58,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $m = 13 \text{ kg} = 13\,000 \text{ g}$; $n = 13\,000 \div 58,0 = \mathbf{2,2 \times 10^2 \text{ mol}}$ (224 mol).

2. $V = n \times V_m = 224 \times 24 = 5,4 \times 10^3 \text{ L}$, soit $\mathbf{5,4 \text{ m}^3}$ ($1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$).

Correction de l'exercice 18 : L'air d'une seringue

1. $V = 48 \text{ mL} = 0,048 \text{ L}$; $n = 0,048 \div 24 = \mathbf{2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$.

2. $n(\text{O}_2) = 0,20 \times 2,0 \times 10^{-3} = \mathbf{4,0 \times 10^{-4} \text{ mol}}$.

3. $m = n \times M = 4,0 \times 10^{-4} \times 32,0 = 1,28 \times 10^{-2} \text{ g}$, soit $\mathbf{13 \text{ mg}}$ (deux chiffres significatifs).

Correction de l'exercice 19 : Le sérum physiologique

1. $C = t \div M = 9,0 \div 58,5 = \mathbf{0,15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$.

2. $m = t \times V = 9,0 \times 5,0 \times 10^{-3} = 4,5 \times 10^{-2} \text{ g} = \mathbf{45 \text{ mg}}$.

3. $n(\text{NaCl}) = 0,045 \div 58,5 = 7,7 \times 10^{-4} \text{ mol}$; chaque unité NaCl libère un ion Na^+ :
 $n(\text{Na}^+) = \mathbf{7,7 \times 10^{-4} \text{ mol}}$; $N = 7,7 \times 10^{-4} \times 6,02 \times 10^{23} = \mathbf{4,6 \times 10^{20} \text{ ions}}$.

4. $F = 100,0 \div 10,0 = 10,0$; $C_f = 0,154 \div 10,0 = \mathbf{1,5 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$.

Correction de l'exercice 20 : Problème ouvert — une solution très diluée

Pesée directe : $n = C \times V = 1,00 \times 10^{-2} \times 0,1000 = 1,00 \times 10^{-3} \text{ mol}$; $m = 1,00 \times 10^{-3} \times 249,6 = 0,250 \text{ g}$. Avec une balance à 0,01 g, l'incertitude relative est $0,01 \div 0,25 = \mathbf{4 \%}$: c'est important.

Protocole en deux étapes. Étape 1 : préparer 100,0 mL d'une solution mère à $C_m = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. $m = 0,100 \times 0,1000 \times 249,6 = 2,50 \text{ g}$; l'incertitude relative est $0,01 \div 2,50 = \mathbf{0,4 \%}$, dix fois plus faible. Étape 2 : prélever 10,0 mL à la pipette jaugée, les verser dans la fiole jaugée de 100,0 mL et compléter avec de l'eau distillée. $F = 10,0$; $C_f = 0,100 \div 10,0 = \mathbf{1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$. Le protocole est meilleur car on réalise la mesure délicate sur une masse dix fois plus grande.

Comment progresser après ce corrigé

Refaites chaque exercice sans regarder la solution, en écrivant systématiquement la formule littérale, puis l'application numérique avec les unités. Convertissez toujours les volumes en litres et les masses en grammes avant de calculer. Terminez en vérifiant l'ordre

de grandeur : une concentration de laboratoire est le plus souvent comprise entre 10^{-3} et $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

[Retour aux énoncés des exercices](#)