# Corrigé et barème – Quantité de matière et concentrations

Masse molaire d'une espèce ; quantité de matière d'un solide, d'un liquide ou d'un mélange ($n = m \div M$) ; volume molaire d'un gaz ; concentration en quantité de matière d'un soluté et lien avec la concentration en masse ; préparer une solution par dissolution ou par dilution.

Durée : 60 min – Calculatrice autorisée – Sur 20 points · Spécialité Physique-Chimie 1re

## Exercice 1 – Les cristaux de soude ★★ *(4 pts)*

a) $M = 2 \times 23{,}0 + 12{,}0 + 3 \times 16{,}0 + 10 \times 18{,}0 = 46{,}0 + 12{,}0 + 48{,}0 + 180{,}0 = \mathbf{286{,}0\ g\cdot mol^{-1}}$. (1)

b) $n = m \div M = 14{,}30 \div 286{,}0$, soit $\mathbf{5{,}00 \times 10^{-2}\ mol}$. (1)

c) Chaque entité contient 2 ions $Na^+$ : $n(Na^+) = 2 \times 5{,}00 \times 10^{-2} = 0{,}100$ mol, soit $N = 0{,}100 \times 6{,}02 \times 10^{23} = \mathbf{6{,}02 \times 10^{22}\ ions}$. (1)

d) $n(H_2O) = 10 \times 5{,}00 \times 10^{-2} = 0{,}500$ mol, donc $m = 0{,}500 \times 18{,}0 = \mathbf{9{,}00\ g}$ : près des deux tiers de la masse pesée. (1)

**Erreur fréquente** — Oublier les dix molécules d'eau dans la masse molaire : on trouverait $106{,}0\ g\cdot mol^{-1}$ et une quantité de matière près de trois fois trop grande.

## Exercice 2 – Une solution de thiosulfate de sodium ★★ *(4 pts)*

a) $n = C \times V = 9{,}00 \times 10^{-2} \times 0{,}5000 = \mathbf{4{,}50 \times 10^{-2}\ mol}$. (1)

b) $m = n \times M = 4{,}50 \times 10^{-2} \times 248{,}2 \approx 11{,}17$ g, soit **11,2 g** de cristaux. (1)

c) Balance et coupelle tarée, entonnoir, pissette d'eau distillée, **fiole jaugée de 500,0 mL**. On dissout d'abord les cristaux dans la fiole à moitié remplie, puis on complète au trait de jauge et on homogénéise. (1)

d) $C_m = C \times M = 9{,}00 \times 10^{-2} \times 158{,}2 \approx \mathbf{14{,}2\ g\cdot L^{-1}}$. (1)

**Méthode** — $n = C \times V$ avec V en litres, puis $m = n \times M$ avec la masse molaire du solide réellement pesé, eau comprise.

## Exercice 3 – Dilution et verrerie ★★★ *(4 pts)*

a) $V_0 = C_1 \times V_1 \div C_0 = 5{,}00 \times 10^{-2} \times 150{,}0 \div 0{,}400 = 18{,}75$ mL, soit $\mathbf{V_0 \approx 18{,}8\ mL}$. (1)

b) Le facteur de dilution vaut $F = 0{,}400 \div (5{,}00 \times 10^{-2}) = 8$. Les couples fiole-pipette donnent $F = V_{fiole} \div V_{pipette} = 5$ ; 10 ; 12,5 ; 20 ; 25 ; 40 ou 50 : **aucun ne vaut 8**, la dilution n'est pas réalisable exactement. Il faudrait par exemple une pipette de 12,5 mL et une fiole de 100,0 mL. (1)

c) $C = C_0 \times V_0 \div V = 0{,}400 \times 50{,}0 \div 200{,}0 = \mathbf{0{,}100\ mol\cdot L^{-1}}$. (1)

d) $n = 0{,}100 \times 0{,}2000$, soit $2{,}00 \times 10^{-2}$ mol ; $m = 2{,}00 \times 10^{-2} \times 287{,}5 = \mathbf{5{,}75\ g}$. (1)

**Le point clé** — Une dilution n'est réalisable que si F est le quotient du volume d'une fiole par celui d'une pipette disponibles.

## Exercice 4 – Une cartouche de gonflage ★★ *(4 pts)*

a) $M = 12{,}0 + 2 \times 16{,}0 = \mathbf{44{,}0\ g\cdot mol^{-1}}$. (1)

b) $n = m \div M = 16{,}0 \div 44{,}0 \approx \mathbf{0{,}364\ mol}$. (1)

c) $V = n \times V_m = 0{,}3636 \times 24{,}0 \approx \mathbf{8{,}73\ L}$. (1)

d) $V = 0{,}3636 \times 22{,}4 \approx \mathbf{8{,}15\ L}$. Le volume molaire d'un gaz diminue quand la température baisse : la même quantité de gaz occupe moins de place à 0 °C. (1)

**Astuce** — Le volume molaire ne dépend pas de la nature du gaz, mais il dépend de la température et de la pression : on prend toujours la valeur donnée par l'énoncé.

## Exercice 5 – L'étiquette d'un déboucheur ★★★ *(4 pts)*

a) $\rho = d \times \rho_{eau} = 1{,}33\ g\cdot mL^{-1}$, donc $m = \rho \times V = 1{,}33 \times 250{,}0 = \mathbf{332{,}5\ g}$. (1)

b) $m(NaOH) = 0{,}300 \times 332{,}5 = 99{,}75$ g, soit **99,8 g**. (1)

c) $n = 99{,}75 \div 40{,}0 \approx 2{,}494$ mol, donc $C = 2{,}494 \div 0{,}2500 \approx \mathbf{9{,}98\ mol\cdot L^{-1}}$. (1)

d) Le pourcentage massique compare une masse de soluté à une masse de solution (30,0 g pour 100 g), alors que la concentration en masse compare une masse de soluté à un volume de solution. Il faut passer par la masse volumique : $C_m = 99{,}75 \div 0{,}2500 = \mathbf{399\ g\cdot L^{-1}}$, plus de treize fois la valeur de l'élève. (1)

**Erreur fréquente** — Confondre pourcentage massique et concentration en masse : on passe de l'un à l'autre avec la masse volumique de la solution.

*Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).*