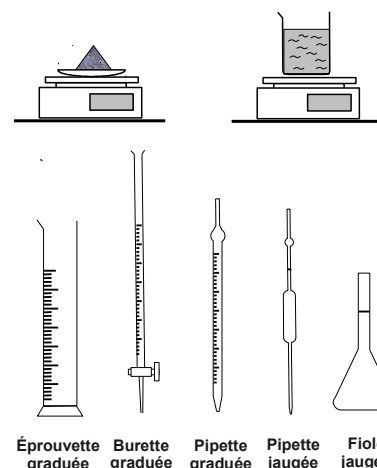


A- Mesurer directement la masse d'un échantillon

On utilise une balance de laboratoire. On pose sur la balance un récipient vide, on tare (mise à zéro) et on effectue la pesée du solide ou du liquide à prélever.

Connaissant la masse m (g) prélevée et la masse molaire M ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) on en déduit la quantité de matière n (mol) car $m = n \times M$.



B- Mesurer un volume de liquide

Si on connaît la masse volumique $\rho = \frac{m}{V}$ ou la densité $d = \frac{\rho_{\text{liq}}}{\rho_{\text{eau}}}$ d'un liquide, alors on peut prélever un volume V du liquide.

La masse correspondante sera $m = \rho_{\text{liq}} \times V = d \times \rho_{\text{eau}} \times V$.

C- Principe général

En chimie, pour prélever une **quantité de matière n en mol** d'une **espèce chimique** dont on connaît la **masse molaire moléculaire M en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$** , il faudra :

- 1- observer son état physique : solide, liquide, gaz, solution ?
- 2- utiliser la méthode adaptée à son état physique : mesure de masse ou prélèvement d'un certain volume.
- 3- déterminer la masse à prélever m , connaissant la masse molaire moléculaire M de l'espèce.
- 4-a- pour un solide ou un liquide pur, faire la pesée.
- 4-b- dans le cas d'un prélèvement d'un volume de liquide pur, il faut aussi connaître sa masse volumique. Pour la solution, il faut connaître sa concentration.

Le tableau sur la page 2 résume les différentes méthodes de prélèvement.

D- Exercices

Exercice 7 p152

Exercice 9 p153

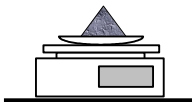
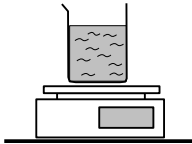
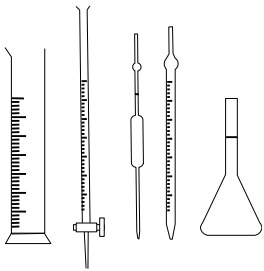
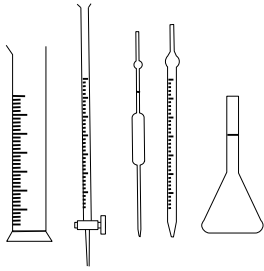
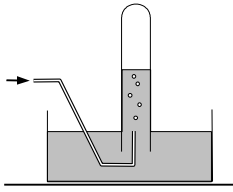
Exercice 10 p153

Exercice 11 p153

Exercice 12 p153

E- Correction

Voir pages 3 et 4.

État physique de l'espèce	Technique de prélèvement	Grandeur mesurée	Grandeur calculée	Quantité de matière
Solide <i>en grains, en poudre</i>	Pesée 	Masse de l'échantillon m (en g)	Masse molaire M (g.mol⁻¹) d'après la formule brute	$n = \frac{m}{M}$
Liquide pur	Pesée 	Masse de l'échantillon m (en g)	Masse molaire M (g.mol⁻¹) d'après la formule brute	$n = \frac{m}{M}$
Liquide pur	Volume 	Volume de liquide V (en L)	- Masse molaire M (g.mol⁻¹) d'après la formule brute - Masse de liquide m = ρ x V avec ρ = d x ρ_{eau}	$n = \frac{m}{M}$
Solution de concentration C	Volume 	Volume de solution V (en L)	Concentration C en mol.L⁻¹	$n = C \times V$
Gaz <i>à la température T</i> <i>à la pression p</i>	Volume de gaz 	Volume de gaz V (en L), température T et pression p	Volume molaire V_m (L.mol⁻¹) d'après des tables.	$n = \frac{V}{V_m}$

Correction

Exercice 7 p152

1- Les données de l'énoncé sont $M = 46,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $\rho = 0,780 \text{ g.mL}^{-1}$. $V = 250 \text{ mL}$. On cherche la quantité de matière n .

Nous savons que $m = n \times M$ et que $m = \rho \times V$.

On va donc pouvoir écrire que $n \times M = \rho \times V$.

Je mets en gras les paramètres qui sont connus et je souligne l'inconnue : $\underline{n} \times \mathbf{M} = \rho \times \mathbf{V}$.

J'isole l'inconnue : $n = (\rho \times V) / M$ et je peux alors calculer sa valeur numérique en faisant attention aux unités des différents paramètres : $n = (0,780 \times 250) / 46 = 4,2 \text{ mol}$.

2- $M = 74,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $d = \rho / \rho_{\text{eau}} = 0,710$; on veut $n = 0,200 \text{ mol}$. On cherche le volume V à prélever.

Nous savons que $m = n \times M$, que $m = \rho \times V$ et que $d = \rho / \rho_{\text{eau}}$.

Comme précédemment, on peut écrire $n \times M = \rho \times V$.

De plus, nous avons aussi $\rho = \rho_{\text{eau}} \times d$.

Donc en remplaçant ρ , on a $n \times M = \rho_{\text{eau}} \times d \times V$.

Je mets en gras les paramètres connus et souligne l'inconnue : $\mathbf{n} \times \mathbf{M} = \rho_{\text{eau}} \times \mathbf{d} \times \underline{V}$.

J'isole l'inconnue $V = (n \times M) / (\rho_{\text{eau}} \times d)$ et j'effectue le calcul en faisant attention aux unités :

$$V = (0,200 \times 74) / (1,00 \times 0,710) = 20,1 \text{ mL}.$$

Exercice 9 p153

1- On a une masse $m = 19,35 \text{ mg} = 19,35 \times 10^{-3} \text{ g}$ d'Iodine. On veut calculer n .

On sait que $m = n \times M$ donc que $n = m / M$.

On connaît m mais il faut déterminer M .

On nous donne la formule brute, et nous calculons la valeur de M : $M = M(\text{C}_{29}\text{H}_{34}\text{N}_2\text{O}_2) = 29 \times M(\text{C}) + 34 \times M(\text{H}) + 2 \times M(\text{N}) + 2 \times M(\text{O}) = 29 \times 12 + 34 \times 1,0 + 2 \times 14 + 2 \times 16 = 442 \text{ g.mol}^{-1}$.

Donc $n = 19,35 \times 10^{-3} / 442 = 4,4 \times 10^{-5} \text{ mol} = 4,4 \times 10^{-2} \text{ mmol}$.

2- Si 2430 gouttes correspondent à $4,4 \times 10^{-5} \text{ mol}$

alors 1 goutte correspond à $4,4 \times 10^{-5} / 2430 = 1,8 \times 10^{-8} \text{ mol} = 18 \text{ nm}$

Exercice 10 p153

1- $M(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_4) = 8 \times M(\text{C}) + 10 \times M(\text{H}) + 2 \times M(\text{O}) + 4 \times M(\text{N}) = 8 \times 12 + 10 \times 1,0 + 2 \times 16 + 4 \times 14 = 194 \text{ g.mol}^{-1}$

2- $m = n \times M$ donc $n = m / M$ avec m en g et M en g.mol^{-1} .

Tasse de café : $n = 100 \times 10^{-3} / 194 = 0,52 \text{ mmol}$

Tasse de thé : $n = 60 \times 10^{-3} / 194 = 0,31 \text{ mmol}$

Tasse de cacao : $n = 12 \times 10^{-3} / 194 = 0,06 \text{ mmol}$

Exercice 11 p153

1- $m_{\text{glucose}} = n \times M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 4,78 \times 10^{-3} \times (6 \times 12 + 12 \times 1,0 + 6 \times 16) = 0,86 \text{ g}$

$n_{\text{urée}} = m / M(\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}) = 0,32 / 60 = 5,3 \times 10^{-3} \text{ mol} = 5,3 \text{ mmol}$

$n_{\text{créatinine}} = m / M(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_3\text{O}) = 9,00 \times 10^{-3} / 113 = 8,0 \times 10^{-5} \text{ mol} = 80 \text{ } \mu\text{mol}$.

2- oui, c'est bon.

Exercice 12 p153

1- $M(\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}) = 10 \times M(\text{C}) + 18 \times M(\text{H}) + M(\text{O}) = 10 \times 12 + 18 \times 1,0 + 16 = 154 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3) = 102 \text{ g.mol}^{-1}$.

2- $m = n \times M$; $m_{\text{linalol}} = 0,150 \times 154 = 23,1 \text{ g.}$; $m_{\text{anhydride}} = 0,150 \times 102 = 15,3 \text{ g}$

3- $m = \rho \times V$ donc $V = m / \rho$; $V_{\text{linalol}} = 23,1 / 0,86 = 26,9 \text{ mL}$ $V_{\text{anhydride}} = 15,3 / 1,08 = 14,2 \text{ mL}$