

QCM : 1b ; 2a ; 3a ; 4c ; 5a

Exercices d'entraînement

7

1. Une molécule organique contient des atomes de carbone et un ou plusieurs des éléments suivants : H ; O ; S ; P ; Si ; N ou halogènes. CO et CO<sub>2</sub> sont exclus.

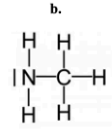
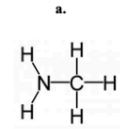
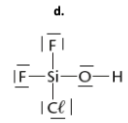
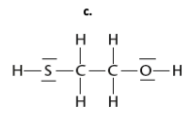
2. Les molécules a, b et g sont des molécules organiques car elles contiennent des atomes de C, Cl, H et O.  
Les molécules c, d et f sont inorganiques car elles ne contiennent pas d'atome de C. La molécule e est inorganique car c'est la molécule de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>.

8

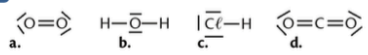
1. Une macromolécule est une molécule de grande taille dont la structure comprend essentiellement un ou de plusieurs motifs structuraux, formés par des groupements d'atomes répétés un très grand nombre de fois. Elle contient également des atomes de carbone.  
2. La molécule a est une macromolécule organique car on reconnaît le motif structural qui se répète un grand nombre de fois.  
Pour les molécules b et c on ne reconnaît pas de motif structural qui se répète un grand nombre de fois.



13



9



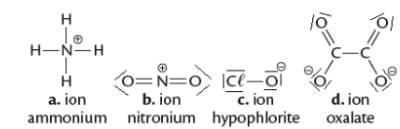
10



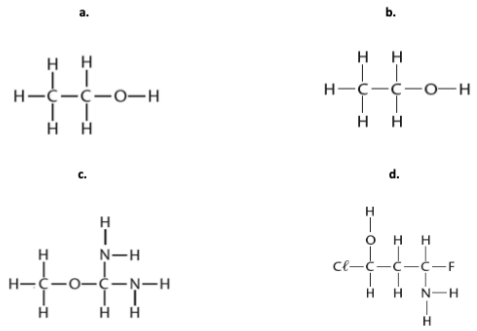
14

a. formule brute  
b. d. et f. formule semi-développée  
c. et e. formule développée

11



15



12





QCM : 1b ; 2b ; 3b ; 4a ; 5c

## Exercices d'entraînement

7

$$M(\text{N}) = 2,3259 \times 10^{-26} \times 6,02214076 \times 10^{23} = 14,007 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$M(\text{N}_e) = 3,3509 \times 10^{-26} \times 6,02214076 \times 10^{23} = 20,180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$M(\text{S}) = 5,3245 \times 10^{-26} \times 6,02214076 \times 10^{23} = 32,065 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

8

1.  $M(^{35}\text{Cl}) = 5,8067 \times 10^{-26} \times 6,02214076 \times 10^{23} = 34,969 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$

$$M(^{37}\text{Cl}) = 6,1383 \times 10^{-26} \times 6,02214076 \times 10^{23} = 36,966 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

2.  $M(\text{Cl}) = 0,7577 \times 34,969 + 0,2423 \times 36,966 = 35,453 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$

9

$$m(\text{Ti}) = \frac{M}{N_A} = \frac{47,867}{6,02214076 \times 10^{23}} = 7,9485 \times 10^{23} \text{ g}.$$

10

$$M(\text{O}_2) = 2 \times 16 = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$M(\text{NH}_3) = 17,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_3) = 3 \times 12 + 6 \times 1 + 16 \times 3 = 90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$M(\text{CH}_2\text{Cl}_2) = 12 + 2 \times 1 + 2 \times 35,5 = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$M(\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2) = 89 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

11

On pose  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ , où  $x$  et  $y$  sont des entiers naturels.

On connaît la masse molaire du fer  $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et celle de l'oxygène :

$$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

Il faut que  $55,8 \times x + 16,0 \times y = 159,6$ .

En faisant plusieurs essais on trouve  $x = 2$  et  $y = 3$ .

12

Masse molaire :  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

On pose  $12 \times x + 2 \times y + 16 \times z = 150$  d'où  $x = 5$ .

La formule brute de ce glucide est :  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ .

13

$$1. n = \frac{m}{M} = \frac{20,15}{253,8} = 7,939 \times 10^{-2} \text{ mol}.$$

$$2. m = n \times M = 0,100 \times 342 = 34,2 \text{ g}.$$

14

$$1. C_m = \frac{m}{V} = \frac{2,50}{0,25000} = 10,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

$$2. m = C_m \times V = 15 \times 0,50000 = 7,5 \text{ g}.$$

15

$$1. C = \frac{n}{V} = \frac{0,45}{0,050000} = 9,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

$$2. n = C \times V = 0,30 \times 0,2000 = 6,0 \times 10^{-2} \text{ mol}.$$

16

Nom de la solution	Formule	Masse molaire ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	Volume de la solution	Masse (g)	Quantité de matière (mol)	Concentration molaire ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	Concentration massique ( $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )
Diode	$\text{I}_2(\text{aq})$	253,8	200 mL	0,060	$2,4 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	0,30
Glucose	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	180,0	50 cL	135	0,75	1,5	270
Peroxyde d'hydrogène	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$	34,0	2,0 L	136	4,0	2,0	68
Ibuprofène Paracétamol	$\text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_2$	151,0	0,20 L	0,50	$3,3 \times 10^{-3}$	$1,7 \times 10^{-2}$	2,5

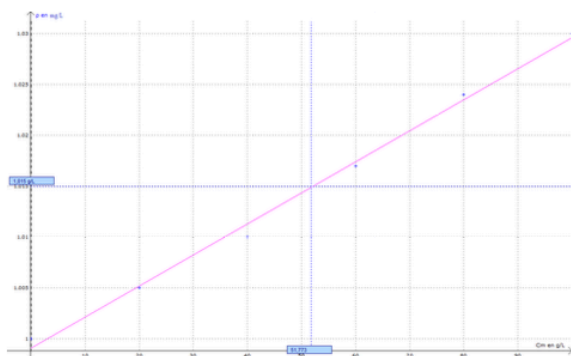
$$5. C = \frac{C_m}{M} = \frac{50}{180} = 0,278 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 278 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

$$6. V_1 = \frac{C_{m,2} \times V_2}{C_{m,1}} = \frac{20 \times 50,00}{100} = 10 \text{ mL}.$$

On prélève 10 mL de la solution 1 avec une pipette jaugée. On verse cette solution dans une fiole jaugée de 50,00 mL. On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On homogénéise.

7. Pour déterminer la masse volumique d'une solution, on pèse précisément un volume de solution mesuré avec de la verrerie de précision (pipette ou fiole jaugée). On calcule la masse volumique en faisant le rapport entre la masse pesée et le volume mesuré.

8.



$$C_{m,iso} = 51,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

17

$$1. C = \frac{m}{M \times V} = \frac{2,54}{253,8 \times 0,5000} = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

2. Une fiole jaugée de 500,0 mL.

18

$$C = \frac{m}{M \times V} = \frac{5,40}{180 \times 0,2000} = 0,150 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

$$U(C) = 0,15 \times \sqrt{\left(\frac{0,04}{5,40}\right)^2 + \left(\frac{0,5}{2000}\right)^2} = 0,001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

$$C = (0,150 \pm 0,001) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

19

$$1. V = \frac{C \times V_1}{C} = \frac{5,0 \times 10^{-3} \times 500,0}{0,50} = 5,0 \text{ mL}.$$

2. On choisit une pipette jaugée de 5,0 mL.

3. On prélève 5,0 mL avec la pipette jaugée de la solution mère. On transvase cette solution dans une fiole jaugée de 500,0 mL. On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On homogénéise.

20

$$1. M = 37 \times M(\text{C}) + 34 \times M(\text{H}) + 2 \times M(\text{N}) + 2 \times M(\text{Na}) + 9 \times M(\text{O}) + 3 \times M(\text{S}) \\ = 37 \times 12,0 + 34 \times 1,0 + 2 \times 14,0 + 2 \times 23 + 9 \times 16 + 3 \times 32,1 \\ = 792,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$2. n = C \times V = 1,00 \times 10^{-2} \times 0,2500 = 2,50 \times 10^{-3} \text{ mol}.$$

$$3. m = n \times M = 2,50 \times 10^{-3} \times 792,3 = 1,98 \text{ g}.$$

4. On utilise une fiole jaugée.

5. Il prélève 10 mL de solution mère.

6. Il utilise une pipette jaugée de 10,0 mL.

$$7. n_1 = C \times V_1 = 1,00 \times 10^{-2} \times 10,0 \times 10^{-3} = 1,00 \times 10^{-4} \text{ mol}.$$

21

1. Erreur d'étalonnage donnée par le constructeur.

Erreur due à la dilatation des liquides qui dépend de la température. A 20 °C cette erreur est nulle car l'utilisation de la verrerie est prévue à cette température.

Erreur de répétabilité qui dépend du manipulateur.

$$2. \bar{m} = 9,998 \text{ g}.$$

$$3. u(m) = 0,0091 \text{ g}.$$

QCM : 1c ; 2c ; 3c ; 4c ; 5ab

Exercices d'entraînement

7

1. Un alliage est un mélange de métaux.
2. Métaux et alliages : or, argent, cuivre, électrum.  
Céramique : terre cuite.  
Matériaux organiques : bois.

8

1. On élimine l'or et le cuivre qui ont des couleurs particulières.
2. On élimine le fer qui est le seul métal restant sensible au champ magnétique.
3. Le calcul de la masse volumique permet de trouver  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{(1,785)}{2,5 \cdot 10^{-4}} = 7140 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .  
Donc le métal est le zinc.

9

1. Minéraux et céramiques : verre, verre trempé, oxyde de silice, carbonate de sodium.  
Matériaux organiques et polymères : plexiglas.
2. On choisit le verre trempé car c'est le matériau qui présente le plus de qualités : par rapport au verre classique il est plus résistant aux chocs et plus souple ; par rapport au plexiglas, il est résistant aux rayures et ne jaunit pas avec le temps.

10

1. Métaux et alliage : acier ; acier chromé ; acier inoxydable.  
Organiques/ polymères : bois ; polyuréthane ; caoutchouc.  
Matériau composite : résine époxy/ fibre de verre.
2. Pas de minéraux/céramiques.

11

1.

Famille	Métaux / alliages	Organiques/ polymères	Minéraux / céramiques	Composites
Substance		PVC ; Polystyrène expansé ; Kevlar	Fibres de carbone	Polycarbonate renforcé

2. Le premier est plus cher, car il contient des matériaux plus techniques qui lui assurent de meilleures performances, une plus grande résistance pour une masse inférieure et un meilleur confort d'utilisation (ventilation...)
3. Pour une utilisation occasionnelle ou par un enfant, le moins cher serait sans doute suffisant. Pour un athlète ou pour un amateur averti, le casque haut de gamme serait sans doute plus indiqué puisque qu'il est plus confortable et permet notamment de gagner en vitesse (masse inférieure et aérodynamisme).

12

1. Le nombre de cycles est d'environ 100 000.
2. Oui la pièce résisterait mieux, puisque par lecture graphique, on trouve un nombre de cycles avant rupture supérieur à 500 000.
3. Environ 500 000 cycles.
4. Les matériaux à choisir car ils peuvent résister à une contrainte de 250 MPa pour un nombre de cycles supérieur à 1 million sont le FB540 ou le FB590.
5. En fonction du cahier des charges, le choix entre les deux matériaux pourrait se faire en fonction du prix, de la résistance à la corrosion....
6. Un seul matériau ne présente pas de rupture sous une contrainte de 290 MPa après 1 million de cycles, c'est le FB 590.

13

1. Métaux et alliages : bronze, fer et acier  
Céramiques et matériaux minéraux : pierre
2. Le matériau le moins adapté est la pierre, car c'est un matériau très cassant.
3. Les épées en fer sont supérieures à celles en bronze car elles sont à la fois plus souples (moins de risque de rupture) et plus dures (faciles à aiguiser).
4. Le matériau le plus adapté est le fer car il permet d'obtenir une épée à la fois plus souple (moins de risques de rupture) et suffisamment dure (facile à aiguiser) alors que l'acier plus dur risque de casser.
5. Associer le fer et l'acier permettrait d'obtenir une épée à la fois souple grâce au fer et dure grâce à l'acier.
6. La trempe du tranchant permet de durcir spécifiquement la zone à aiguiser, sans renoncer à la souplesse de l'ensemble de la lame.