

## QCM

p. 21

1. A et C ; 2. B ; 3. A ; 4. B ; 5. B ; 6. B ; 7. B et C ; 8. A ; 9. B ; 10. C ; 11. A ; 12. A, B et C ; 13. B ; 14. B et C.

## Exercices

Appliquer le cours

p. 24

## 3 Distinguer mélange et corps purs (1)

La photographie montre un dépôt de calcaire sur le robinet. L'eau du robinet est donc un mélange.

## 4 Distinguer mélange et corps purs (2)

« Une eau pure » suggère que cette eau est un corps pur, donc constitué d'une seule espèce chimique (l'eau  $H_2O$ ), tandis que « équilibrée en minéraux » suggère que cette eau est constituée de plusieurs espèces chimiques, ce qui en fait un mélange. D'un point de vue scientifique, ce slogan est donc contradictoire.

## 5 Nommer des mélanges

- Mélange hétérogène (plusieurs phases distinctes).
- Le vinaigre et l'alcool sont miscibles.

## 6 Décrire un mélange

- Mélange A homogène ; mélange B hétérogène.
- La peinture acrylique est lavable à l'eau puisqu'elle est miscible avec l'eau.

## 7 Côté maths

$$m(\text{glucose}) = 0,025 \times 250 = 6,3 \text{ g.}$$

$$m(\text{chlorure de sodium}) = 0,0045 \times 250 = 1,1 \text{ g.}$$

8 Exploiter des graphiques  $T=f(t)$ 

- A est un corps pur car il change d'état à température constante.
- À  $60^\circ\text{C}$ , A est liquide et B est solide.

## 9 Exploiter une température de fusion

Le métal photographié est liquide à  $20^\circ\text{C}$ , c'est donc le mercure puisque  $20^\circ\text{C} > -38,8^\circ\text{C}$ .

## 10 Côté maths

Impossible : en divisant 7,8 par 1,1, le résultat est forcément inférieur à  $7,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .

**11 Déterminer une densité**

$$1. \rho = \frac{128,7 - 61,5}{50,0} = 1,34 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$2. d = 1,34$$

**12 Utiliser une donnée de densité**

$$1. m = d \times \rho(\text{eau}) \times V = 0,71 \times 1,0 \times 100 = 71 \text{ g}$$

2. Manipuler sous hotte, éloigner des sources de chaleur et d'étincelles, porter des lunettes.

**13 Caractériser un gaz**

1. Ajouter quelques millilitres d'eau de chaux à l'éprouvette, puis agiter.

Remarque : le dioxyde de carbone est plus dense que l'air ; on peut donc retourner l'éprouvette à gaz à la fin de l'expérience sans que le dioxyde de carbone ne s'échappe.

2. De l'eau de chaux est versée dans l'éprouvette contenant le gaz produit par la réaction. L'éprouvette est agitée. L'eau de chaux se trouble.

**Exercices****S'entraîner**

p. 26

**17 Connaître les critères de réussite****Des caractéristiques différentes**

1. La masse volumique du cyclohexène est identique à celle du butan-2-ol. De plus, sa température d'ébullition est très proche de celle du méthylpropan-2-ol, ce qui nécessiterait une mesure très précise de la température pour identifier ce liquide avec certitude. Il vaut donc mieux identifier le cyclohexène par son indice de réfraction, qui est assez différent des deux autres.

2. Verser dans deux béchers un même volume de méthylpropan-2-ol et de butan-2-ol. Placer un thermomètre dans chaque bécher et porter les deux liquides à ébullition en plaçant les deux béchers sur une plaque chauffante. Noter la température à laquelle l'ébullition se produit.

**18 Blue ink cartridge**

On verse l'encre bleue sur du charbon actif pour la décolorer, puis, après filtration, on verse quelques gouttes d'encre décolorée sur du sulfate de cuivre anhydre. On peut aussi procéder à une vaporisation de l'eau de l'encre suivie d'une recondensation et déposer les gouttes formées sur du sulfate de cuivre anhydre.

**19 Répression des fraudes**

1. Le lait est un mélange (il contient au moins des graisses et de l'eau).

2.  $\rho(\text{lait testé}) = \frac{8,15 - 3,05}{5,0} = 1,02 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ . Cette valeur est intermédiaire entre la masse volumique de référence donnée pour un lait frais et la masse volumique de l'eau. Il est donc possible que ce lait ait été coupé avec de l'eau. Remarque : il est important, dans cet exercice de faire discuter les élèves sur les incertitudes de mesure. On pourra leur faire remarquer que des mesures plus précises peuvent être effectuées (balance plus précise, volume plus précis...).

**20 Une pastille pour rafraîchir l'haleine**

1. Lors d'une CCM, les échantillons à analyser sont déposés sur une phase stationnaire (fixe). Le bas de la phase fixe est plongé dans un éluant qui migre sur cette phase fixe en entraînant avec lui les échantillons analysés. Cela permet de séparer et d'identifier les constituants d'un mélange.

2. Lorsque tous les échantillons analysés sont incolores, on doit procéder à la révélation du chromatogramme. Cela peut se faire par exemple en plaçant le chromatogramme sous lumière UV

**14 Identifier une espèce chimique**

L'aspect bleuté du sulfate de cuivre anhydre permet de déduire que l'atmosphère contient de l'eau (sous forme de vapeur).

**15 Analyser un chromatogramme**

L'huile essentielle est un mélange.

L'huile essentielle contient du menthol, de la menthone et du menthofurane.

**16 Connaître le matériel de chromatographie**

a : couvercle

b : cuve à chromatographie

c : front du solvant

d : plaque à chromatographie (papier ou plaque de silice)

e : ligne de dépôt

f : éluant

(cette méthode n'est pas universelle), ou en plongeant la plaque dans une solution de permanganate de potassium.

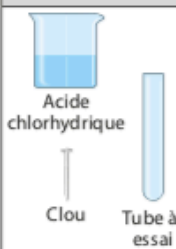

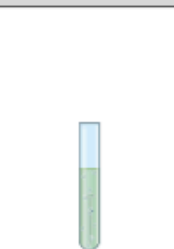
3. La pastille contient du menthol et de l'eucalyptol.

**21 Exercice à caractère expérimental****Masse volumique de l'iodométhane**




$$V_{\text{max}} = \frac{m_{\text{max}}}{d \times \rho_{\text{eau}}} = \frac{210 - 140,84}{2,28 \times 1,00} = 30,3 \text{ mL}$$

**22 Des tests de mise en évidence**

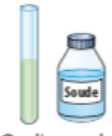


1. a)

État initial	Événement déclencheur	État final
 <p>Acide chlorhydrique</p> <p>Clou Tube à essai</p> <p>On dispose d'un dou et d'acide chlorhydrique.</p>	 <p>On verse l'acide chlorhydrique sur le clou introduit dans un tube à essai.</p>	 <p>Des bulles apparaissent (ou bien un gaz se dégage).</p>

b)

État initial	Événement déclencheur	État final
 <p>On dispose du mélange réactionnel et d'une allumette enflammée.</p>	 <p>On approche l'allumette de l'orifice du tube à essai.</p>	 <p>Une détonation retentit.</p>

c

État initial	Événement déclencheur	État final
 <p>On dispose de la solution obtenue à l'étape a) et de soude.</p>	 <p>On verse quelques mL de soude dans le tube à essai.</p>	 <p>Un précipité vert se forme.</p>

– J'observe qu'une détonation se produit en approchant une allumette enflammée du tube à essais. Or je sais que le dihydrogène produit une détonation similaire dans les mêmes conditions. J'en déduis que le gaz dégagé est du dihydrogène.

– J'observe qu'un précipité verdâtre se forme lors de l'ajout d'une solution d'hydroxyde de sodium (soude). Or je sais que ce test permet de caractériser la présence des ions fer (II). J'en déduis que le mélange réactionnel contient des ions fer (II).

23 À chacun son rythme

#### Un produit ménager corrosif

$$m(\text{solution}) = d \times \rho(\text{eau}) \times V = 1,23 \times 1,00 \times 1,25 = 1,54 \text{ kg.}$$

$$m(\text{hydroxyde de sodium}) = 0,10 \times m(\text{solution}) = 0,154 \text{ kg} = 154 \text{ g.}$$

24 Résolution de problème

#### La qualité d'une huile d'olive

Des pistes de résolution peuvent être fournies par le professeur :

#### S'approprier

– Les huiles vierge et vierge extra ont des qualités nutritionnelles.

– La quantité d'acide oléique est évaluée par le pourcentage massique en acide oléique.

– Pour qu'une huile d'olive ait des qualités nutritionnelles, son pourcentage massique en acide oléique doit être inférieur à 2 %.

– Il faut déterminer le pourcentage massique en acide oléique de l'huile d'olive testée.

#### Analyser

– Utiliser l'encadrement de la densité de l'huile pour déterminer un encadrement de la masse de l'huile testée.

#### Réaliser

– La densité est donnée par :  $d(\text{liquide}) = \frac{\rho(\text{liquide})}{\rho(\text{eau})}$ .

– La masse  $m_h$  du prélèvement d'huile d'olive est donnée :

$$m_h = d_h \times \rho(\text{eau}) \times V.$$

– Le pourcentage massique  $P_m(\text{ac})$  en acide oléique est donné par :

$$P_m(\text{ac}) = \frac{m_{\text{ac}}}{m_h}.$$

#### Valider

– Conclure quant à la qualité de l'huile si :  $2,48 \% \leq P_m(\text{ac}) \leq 2,49 \%$ .

Une démarche attendue par l'élève peut être la suivante :

#### 1<sup>re</sup> étape : Bien comprendre la question posée

1. De quoi dépend la qualité d'une huile d'olive ?

2. Qu'est-ce que l'acide oléique ?

3. Quels types d'huiles ont des qualités nutritionnelles ?

4. La quantité d'acide oléique a-t-elle une influence sur les qualités nutritionnelles d'une huile ?

#### 2<sup>e</sup> étape : Lire et comprendre les documents

1. La qualité d'une huile d'olive dépend du pourcentage massique en acide oléique.

2. L'acide oléique contribue à l'acidité de l'huile.

3. Les huiles vierge et vierge extra ont des qualités nutritionnelles.

4. La quantité d'acide oléique est évaluée par le pourcentage massique ; pour qu'une huile d'olive ait des qualités nutritionnelles, son pourcentage massique doit être inférieur à 2 %.

#### 3<sup>e</sup> étape : Dégager la problématique

Déterminer le pourcentage massique de l'huile d'olive testée par le technicien et le comparer aux normes.

#### 4<sup>e</sup> étape : Construire la réponse

– Déterminer un encadrement de la masse volumique de l'huile à partir des informations sur la densité de l'huile testée.

– Déterminer un encadrement de la masse de l'huile testée.

– Déterminer un encadrement du pourcentage massique en acide oléique de l'huile testée.

– Comparer avec les valeurs du tableau.

#### 5<sup>e</sup> étape : Rédiger la réponse en trois paragraphes

• Présenter le contexte et introduire la problématique.

La qualité nutritionnelle de l'huile d'olive dépend du pourcentage massique en acide oléique qu'elle contient. On considère que l'huile d'olive possède des qualités nutritionnelles si son pourcentage massique en acide oléique est inférieur à 2 %.

On nous demande de calculer le pourcentage en acide oléique de l'huile d'olive testée par le technicien et de le comparer aux normes.

• Mettre en forme la réponse.

Déterminons un encadrement de la masse volumique de l'huile testée ; la densité s'exprime par le même nombre que la masse volumique en  $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  :  $0,914 \leq d_h \leq 0,918$ .

$$\text{Donc : } 0,914 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \leq \rho_h \leq 0,918 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

– Calculons la masse  $m_h$  du prélèvement d'huile d'olive :

$$m_h = d_h \times \rho(\text{eau}) \times V.$$

On déduit que  $36,6 \text{ g} \leq m_h \leq 36,7 \text{ g}$ .

– Calculons le pourcentage massique  $P_m(\text{ac})$  en acide oléique :

$$P_m(\text{ac}) = \frac{m_{\text{ac}}}{m_h}.$$

On en déduit  $2,48 \% \leq P_m(\text{ac}) \leq 2,49 \%$ .

• Conclure et introduire, quand c'est possible, une part d'esprit critique.

Une huile d'olive possède des qualités nutritionnelles si son taux d'acide oléique est inférieur à 2 %.

D'après le tableau de données, le pourcentage massique en acide oléique est supérieur à 2 %. On en déduit que l'huile d'olive testée est courante ; elle n'a donc pas de qualités nutritionnelles.

**25** L'acide fumarique

1. Les masses volumiques sont trop proches pour permettre de distinguer les deux acides.
2. L'acide maléique a une solubilité dans l'eau nettement plus importante que celle de l'acide fumarique. La solubilité de l'acide fumarique étant de  $6,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , on peut prélever 2 g (par exemple)

du solide inconnu et essayer de réaliser 100 mL d'une solution aqueuse.

3. a. Le curseur indique  $132 \text{ }^\circ\text{C}$  : c'est l'acide maléique.
- b. L'acide maléique a une température de fusion de  $131 \text{ }^\circ\text{C}$ . Le banc Köfler repère la température à  $2 \text{ }^\circ\text{C}$  près. L'acide maléique est considéré comme pur.

**Exercices**

Préparer l'évaluation ..... p. 28

**26** DS (30 minutes) Les solutions d'eau oxygénée

1. L'eau oxygénée n'est pas un corps pur : elle contient de l'eau et du peroxyde d'hydrogène.
2. a. La densité des solutions de peroxyde d'hydrogène augmente lorsque le pourcentage massique en peroxyde d'hydrogène augmente.
- b. Pour une solution à 50 %,  $d = 1,2$ .
- c.  $m = 6,0 \times 10^2 \text{ g}$ .
3. Peser une éprouvette graduée de 50 mL sur une balance. Verser 50 mL de solution inconnue dans cette éprouvette graduée. Peser l'éprouvette graduée pleine sur la balance. Calculer la masse volumique puis la densité de la solution inconnue. Reporter la valeur de la densité sur le graphique donné dans l'énoncé pour en déduire le pourcentage massique de la solution.

**27** DS (10 minutes) Un test d'identification

J'observe sur le chromatogramme qu'aucune tache correspondant au médicament n'a migré à la même hauteur que la tache correspondant à la chloroquine. Or, je sais que deux espèces chimiques identiques migrent à la même hauteur. J'en déduis que le médicament ne contient pas de chloroquine et qu'il est contrefait.

**28** DS (15 minutes) Un test d'identification

1. a. Camphène et naphthalène.
- b. On peut soit mesurer leur température de fusion avec un banc Köfler ou bien déterminer leur densité en mesurant la masse d'un certain volume de ces solides.
2. On peut chauffer les deux liquides jusqu'à ébullition et relever leur température d'ébullition à l'aide d'un thermomètre. Les densités sont trop proches pour les distinguer.

**Je m'exprime à l'oral sur**

..... p. 28

**Le trouble de l'eau de chaux**

Un erlenmeyer qui contient de l'eau de chaux est placé à l'air libre. Au bout de quelques jours, on observe que l'eau de chaux se trouble. Or, l'eau de chaux se trouble si elle est présence de dioxyde de carbone. On en déduit que l'air contient du dioxyde de carbone.