

NOM :

Prénom :

Vendredi 09/03/2018

DEVOIR SURVEILLE N°5

1ère S

Chaque réponse devra être rédigée.

Pour ce devoir, voici le conseil de la #TeamPhys : #FaisGaffeATesBadges et #SoutienLaTeamPhysEnVotant

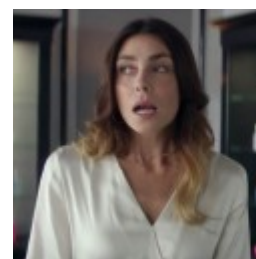


Exercice 1 : Une histoire de fragrance (10,5 points)

Pour le Père Cent, M. Chauvière a prévu de ressembler au bonhomme de Cetelem®.

Il s'est alors rendu chez sa parfumeuse :

- "Je cherche quelque chose d'attractif." demande M. Chauvière
- "D'attractif oui, c'est pour plaire à une dame ?" répond la parfumeuse
- "Non."
- "Un homme ?"
- "C'est pour gagner le Père Cent du lycée Maurice Genevoix."
- "D'accord... Eh bien on va partir sur... peut-être des notes un peu marines ?"
- "Oui. Partons... Plus, plus, plus !"
- "Voilà, voilà.... encore, encore ! On sent bien le ..."
- "J'ai le nez bouché !"
- "Oui... Pas moi."
- "Je n'aime pas."
- "Non ?"
- "Peut-être quelque chose d'un peu boisé à ce moment-là ?"
- "Plus, plus ! Oh oui bien... !"
- "Ouh là. On l'a bien..."
- "Non. Vous auriez quelque chose avec une note un petit peu plus verte ?"
- "Euh..."



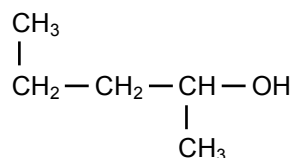
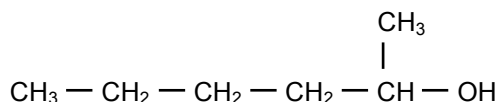
La parfumeuse étant à court d'idée, le reste de la #TeamPhys s'est mise en quête d'une molécule correspondant à cette note verte ! Elle a découvert que l'hexan-1-ol est utilisé dans l'industrie de la parfumerie en raison de son odeur suggérant l'herbe fraîchement coupée.

Les parties sont indépendantes l'une de l'autre.

Partie 1

- 1) a. Donner la formule semi-développée ainsi que la formule brute de l'hexan-1-ol.
b. Cet alcool présente-t-il une chaîne carbonée linéaire ou ramifiée ?

- 2) a. Nommer les 2 alcools ci-dessous.



- b. Ces alcools sont-ils isomères de l'hexan-1-ol ? Justifier.
c. Représenter la formule semi-développée d'un autre isomère de l'hexan-1-ol et le nommer.

1
0,5

1,5

1

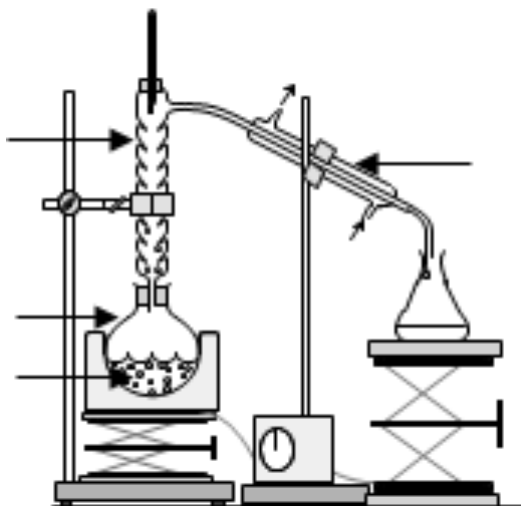
1

—

Partie 2

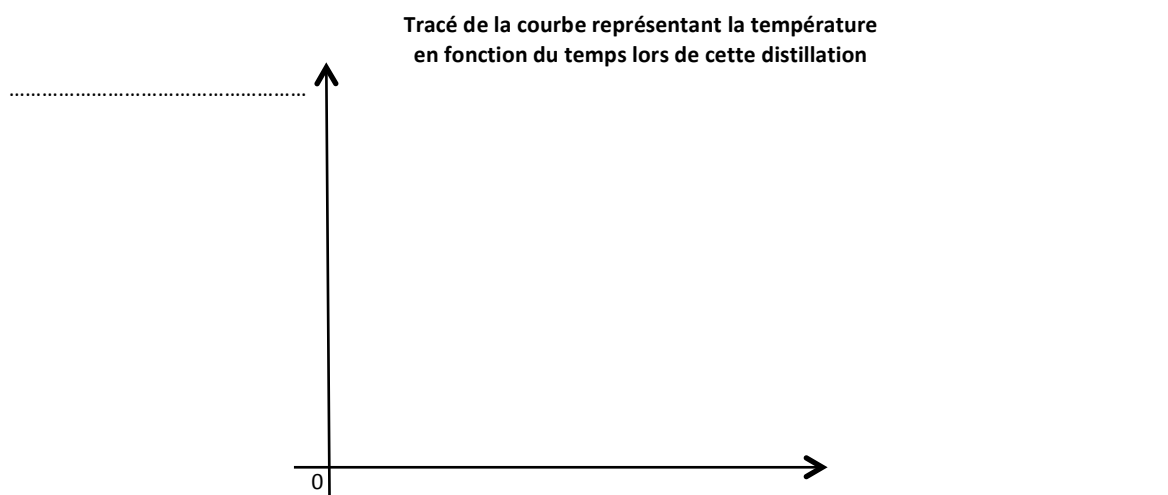
On rappelle que les liaisons C-H et C-C sont non-polarisées et que les liaisons O-H et C-O sont polarisées. La miscibilité du pentan-1-ol dans l'eau vaut 22 g.L^{-1} à $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

- 1) L'hexan-1-ol a-t-il une miscibilité dans l'eau plus grande ou plus faible que celle du pentan-1-ol ? Justifier.
- 2) On réalise la distillation fractionnée d'un mélange de pentan-1-ol et d'hexan-1-ol.
 - a. Légender le schéma de distillation ci-dessous.



b. Les températures d'ébullition des deux espèces chimiques sont 138°C et $157 \text{ }^\circ\text{C}$. Attribuer la température d'ébullition à chaque molécule. Justifier.

c. Compléter le graphique ci-dessous en donnant l'allure de la courbe représentant la température en fonction du temps lors de cette distillation. La température du mélange initial est de 20°C . Indiquer les températures d'ébullition sur l'axe correspondant.



Malgré toutes ses recherches, M. Chauvière ne pourra pas participer au Père Cent car il sera à Londres avec les élèves de 1STMG1, 1S4 et 1S5.

1

1

1,5

2

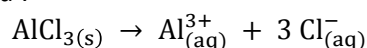
Exercice 2 : Emballage en aluminium (6 points)

L'aluminium est reconnu pour ses effets néfastes à haute dose sur le système nerveux. Les cellules du cerveau des patients atteints d'Alzheimer contiennent de 10 à 30 fois plus d'aluminium que la normale. L'institut de la Veille sanitaire a réalisé en 2003 une étude poussée qui montre le manque de données suffisantes pour confirmer ou infirmer les conséquences de l'aluminium sur la santé. Les études ont porté surtout sur la qualité des eaux utilisées pour la boisson, mais pas sur les effets des emballages en aluminium.

Les normes actuelles tolèrent une concentration maximale en aluminium de $7,40 \mu\text{mol.L}^{-1}$ pour l'eau potable. Le but de cet exercice est de préparer une solution aqueuse contenant des ions aluminium (III) Al^{3+} .

On prépare un volume $V_0 = 250 \text{ mL}$ de solution de chlorure d'aluminium de concentration en soluté apporté $C_0 = 7,40 \mu\text{mol.L}^{-1}$. Le chlorure d'aluminium AlCl_3 solide de masse molaire $M(\text{AlCl}_3) = 133,5 \text{ g.mol}^{-1}$ libère des ions aluminium (III) Al^{3+} et des ions chlorure Cl^- lors de sa dissolution dans l'eau.

Voici son équation de dissolution dans l'eau :



- 1) Nommer les étapes intervenant à l'échelle microscopique lors de la dissolution du solide ionique dans l'eau.
- 2) Déterminer la masse de chlorure d'aluminium à prélever pour préparer cette solution.
- 3) Déterminer les quantités de matière des ions présents en solution (en faisant apparaître votre raisonnement) sachant que la dissolution est totale.
- 4) En déduire les concentrations molaires effectives des ions en solution.

1,5

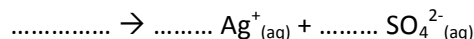
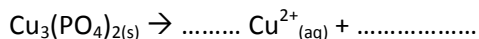
1,5

2

1

Exercice 3 : À l'équilibre (2 points)

Compléter et ajuster les équations suivantes :

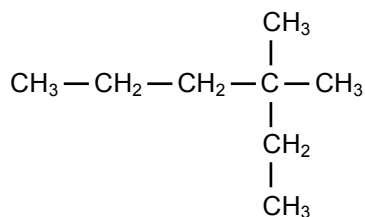


1

1

Exercice 4 : Nomenclature (1,5 points)

- 1) Nommer cette molécule d'alcane :



0,5

- 2) Représenter la formule semi-développée de la molécule de 3-éthylpentane.

1

Rappel : pour gagner des immunités pour vos badges il faut voter ici :

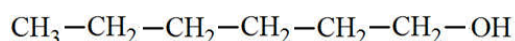
goo.gl/dDzqzF



Exercice 1 : Partie 1 :

1) a. Donnez sa formule semi-développée ainsi que sa formule brute.

La **formule semi-développée** de est :

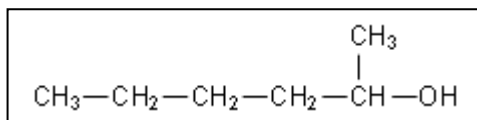


et sa **formule brute** est $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$.

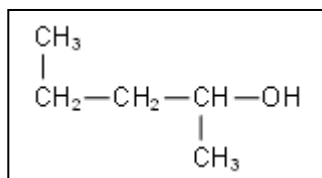
b. Cet alcool présente-t-il une chaîne carbonée linéaire ou ramifiée ?

L'**hexan-1-ol** présente une **chaîne carbonée linéaire** (car tous les atomes de carbone se suivent c'est-à-dire qu'ils sont reliés au maximum à 2 autres atomes de carbone).

2) a. Nommez les 2 alcools ci-dessous.



hexan-2-ol



pentan-2-ol

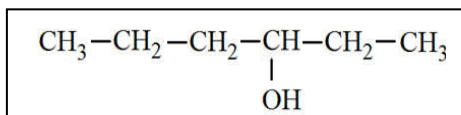
b. Ces alcools sont-ils isomères de l'hexan-1-ol. ? Justifier

L' **hexan-2-ol** est un **isomère** de l'**hexan-1-ol** car ces 2 molécules possèdent la **même formule brute** ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$) mais des **formules semi-développées différentes**.

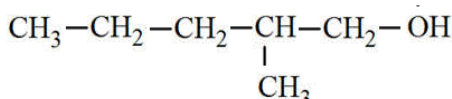
Le **pentan-2-ol** ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$) n'est **pas** un **isomère** de l'**hexan-1-ol** ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$) car ces 2 molécules possèdent des **formules brutes différentes**.

c. Représenter la formule semi-développée d'un autre isomère de l'hexan-1-ol et le nommer.

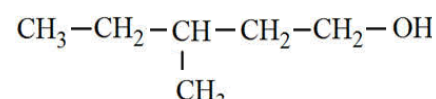
Quelques **isomères** possibles de l'**hexan-1-ol** sont :



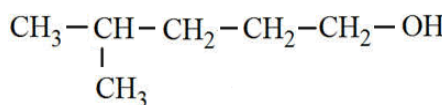
hexan-3-ol



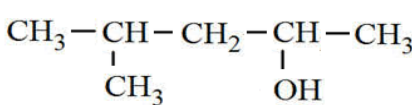
2-méthylpentan-1-ol



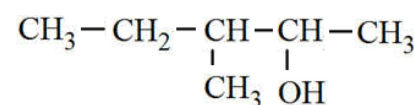
3-méthylpentan-1-ol



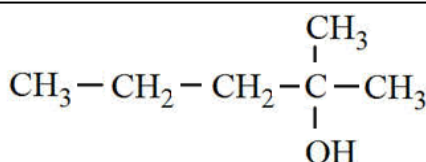
4-méthylpentan-1-ol



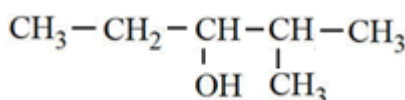
4-méthylpentan-2-ol



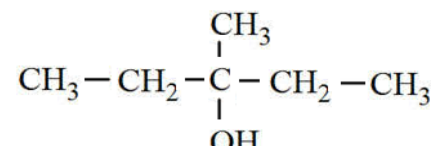
3-méthylpentan-2-ol



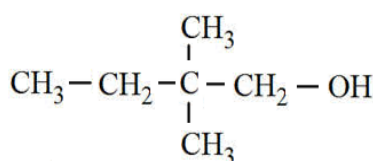
2-méthylpentan-2-ol



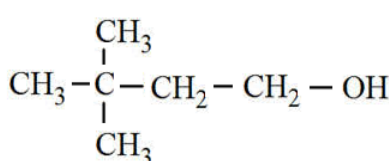
2-méthylpentan-3-ol



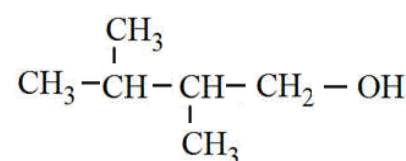
3-méthylpentan-3-ol



2,2-diméthylbutan-1-ol



3,3-diméthylbutan-1-ol



2,3-diméthylbutan-1-ol

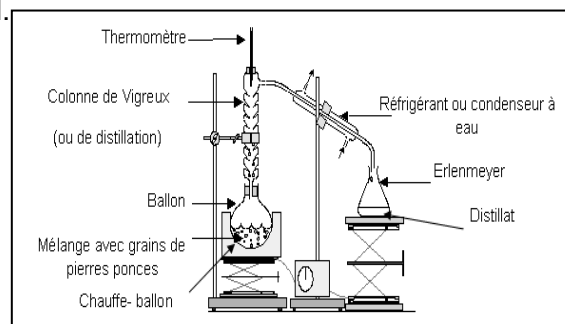
Partie 2 :

1) L'hexan-1-ol a-t-il une miscibilité dans l'eau plus grande ou plus faible que celle du pentan-1-ol ? Justifiez.

L'**hexan-1-ol** a une **miscibilité dans l'eau plus faible** que celle du pentan-1-ol car cette molécule possède une **chaîne carbonée linéaire** (partie apolaire) **plus longue** que celle du pentan-1-ol donc la molécule d'hexan-1-ol est **moins polaire** et donc **moins miscible avec l'eau** (solvant très polaire) que la molécule de pentan-1-ol.

2) On réalise la distillation fractionnée d'un mélange de pentan-1-ol et d'hexan-1-ol.

a. Légendez le schéma de distillation.



- b. Les températures d'ébullition des deux espèces chimiques sont 138°C et 157 °C. Attribuer la température d'ébullition à chaque molécule. Justifier vos choix.

La température d'ébullition de l'**hexan-1-ol** est de **157°C** et celle du **pentan-1-ol** est de **138°C** car l'**hexan-1-ol** possède une **chaîne carbonée linéaire plus longue** que celle du pentan-1-ol.

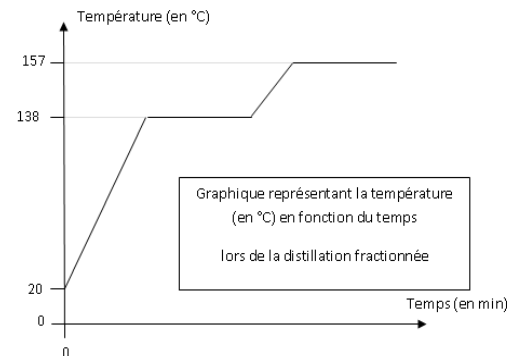
Donc il existe **plus d'interactions de Van der Waals** entre des molécules d'**hexan-1-ol** qu'entre les molécules de pentan-1-ol.

Les **molécules d'hexan-1-ol** sont donc **plus difficiles à séparer** que les molécules de pentan-1-ol d'où une **température d'ébullition plus importante**.

- c. Compléter le graphique en donnant l'allure de la courbe représentant la température en fonction du temps lors de cette distillation.

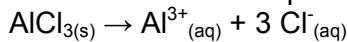
La température initiale du mélange est de 20°C.

Indiquer les températures d'ébullition sur l'axe correspondant.



Exercice 2 :

Le chlorure d'aluminium AlCl_3 solide de masse molaire $M = 133,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ libère des ions aluminium (III) Al^{3+} et des ions chlorure Cl^- lors de sa dissolution dans l'eau et voici son équation de dissolution :



On prépare un volume $V_0 = 250 \text{ mL}$ de solution de chlorure d'aluminium de concentration en soluté apporté $c_0 = 7,40 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

- 1) Nommer les étapes, à l'échelle microscopique, lors de la dissolution du solide ionique dans l'eau.

Les étapes, intervenant à l'échelle microscopique, lors de la dissolution du solide ionique dans l'eau, sont la **séparation**, l'**hydratation (solvatation)** et la **dispersion** des ions.

- 2) Déterminer la masse de chlorure d'aluminium à prélever pour préparer cette solution.

$$m_0(\text{AlCl}_3) = n_0(\text{AlCl}_3) \times M(\text{AlCl}_3) \text{ avec } n_0(\text{AlCl}_3) = c_0(\text{AlCl}_3) \times V_0(\text{eau})$$

$$\text{D'où } m_0(\text{AlCl}_3) = c_0(\text{AlCl}_3) \times V_0(\text{eau}) \times M(\text{AlCl}_3) = 7,40 \times 10^{-6} \times 250 \times 10^{-3} \times 133,5 = 2,47 \times 10^{-4} \text{ g}$$

Il faut prélever **$2,47 \times 10^{-4}$ gramme de chlorure d'aluminium** pour préparer cette solution.

- 3) Déterminer les quantités de matière des ions présents en solution (en faisant apparaître votre raisonnement) sachant que la dissolution est totale.

La **dissolution est totale** donc **tout le chlorure d'aluminium s'est dissout**

et d'après l'équation de dissolution, on obtient **1 mole d'ions aluminium**

et **3 moles d'ions chlorure pour 1 mole de chlorure d'aluminium dissout**

donc les **quantités de matière des ions présents** en solution sont :

$$n(\text{Al}^{3+}) = n_0(\text{AlCl}_3) = c_0(\text{AlCl}_3) \times V_0(\text{eau}) = 7,40 \times 10^{-6} \times 250 \times 10^{-3} = 1,85 \times 10^{-6} \text{ mol} = 1,85 \mu\text{mol}$$

$$n(\text{Cl}^-) = 3n_0(\text{AlCl}_3) = 3c_0(\text{AlCl}_3) \times V_0(\text{eau}) = 3 \times 7,40 \times 10^{-6} \times 250 \times 10^{-3} = 5,55 \times 10^{-6} \text{ mol} = 5,55 \mu\text{mol}$$

- 4) En déduire les concentrations molaires effectives des ions en solution.

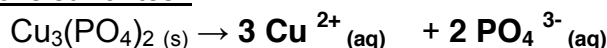
On détermine alors les concentrations molaires effectives des ions présents dans la solution :

$$[\text{Al}^{3+}] = n(\text{Al}^{3+}) / V(\text{eau}) = c_0 = 1,85 \times 10^{-6} / 0,250 = 7,40 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 7,40 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = n(\text{Cl}^-) / V(\text{eau}) = 3 c_0 = 5,55 \times 10^{-6} / 0,250 = 2,22 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 22,2 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

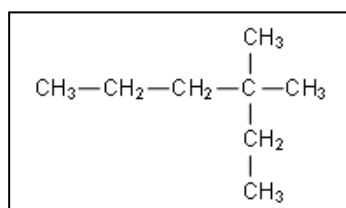
Exercice 3 :

Compléter et ajuster les équations suivantes :



Exercice 4 :

- 1) Nommer cette molécule d'alcane :



3,3-diméthylhexane

- 2) Représenter la formule semi-développée de la molécule de 3-éthylpentane :

