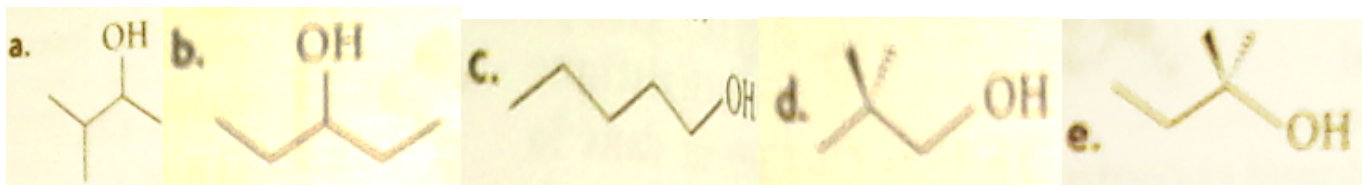


Réactions d'oxydation ménagée - Correction

Exercice 01 : Classe et noms des alcools

1. Indiquer la classe et le nom de chacun des alcools suivants :



Le nom de l'alcool dérive du nom de l'alcane possédant la même chaîne carbonée. Le -e final est remplacé par le suffixe -ol.

a. 3-méthylbutan-2-ol : le carbone fonctionnel est lié à deux atomes de carbone, il s'agit d'un alcool secondaire.

b. pentan-3-ol : le carbone fonctionnel est lié à deux atomes de carbone, il s'agit d'un alcool secondaire.

c. pentan-1-ol : il s'agit d'un alcool primaire.

d. 2,2-diméthylpropan-1-ol ; il s'agit d'un alcool primaire.

e. 2-méthylbutan-2-ol ; il s'agit d'un alcool tertiaire.

2. Quel est le point commun entre tous ces alcools ?

Ces alcools ont la même formule brute $C_5H_{12}O$: ce sont des isomères.

Exercice 02 : Identification d'un alcool

On dispose d'un alcool à chaîne carbonée linéaire de formule brute $C_4H_{10}O$. Afin de l'identifier, on réalise deux expériences.

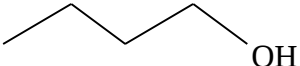
Expérience 1 : on introduit dans un tube à essai 1 mL de cet alcool et on ajoute quelques gouttes d'une solution acidifiée de permanganate de potassium. La coloration violette du permanganate disparaît. La phase organique obtenue est traitée à la 2,4-DNPH : un précipité jaune se forme.

Expérience 2 : on introduit dans un tube à essai contenant 1 mL de cet alcool un excès de solution de permanganate de potassium jusqu'à ce que la coloration violette persiste. La phase organique obtenue ne donne cette fois aucun précipité avec la 2,4-DNPH.

Quelle est la classe de cet alcool ? L'identifier et donner sa formule topologique.

Dans l'expérience 1, la solution se décolore, ce qui signifie que l'ion permanganate a été réduit par l'alcool : l'alcool est primaire ou secondaire et son oxydation a produit un composé carbonylé qui donne un test positif à la 2,4-DNPH.

Dans la deuxième expérience, lorsque l'ion permanganate est en excès, le test à la 2,4-DNPH est négatif : le composé carbonylé a été oxydé ; c'est donc un aldéhyde. L'alcool de départ est donc un alcool primaire.

Il s'agit du butanal-1-ol : 

Exercice 03 : La menthone

La menthone est un constituant de certaines espèces de menthe. Son odeur et sa saveur en font un arôme très utilisé dans les produits alimentaires. La menthone est préparée par oxydation ménagée du menthol par l'ion permanganate en milieu acide.

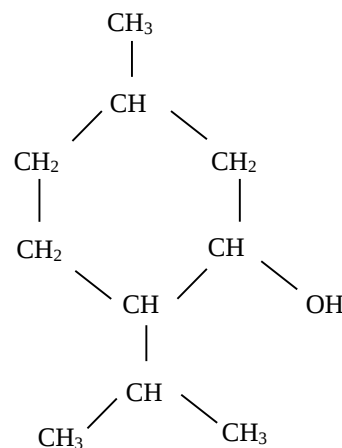
On introduit une masse $m = 4.7$ g de menthol dans un ballon de 100 ml, on ajoute un volume $V = 30$ mL d'une solution aqueuse de permanganate de potassium de concentration $c = 0.5$ mol.L⁻¹, quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, quelques grains de pierre ponce. On chauffe à reflux pendant une vingtaine de minutes. On laisse refroidir le mélange réactionnel.

Données : formule semi-développée du menthol :

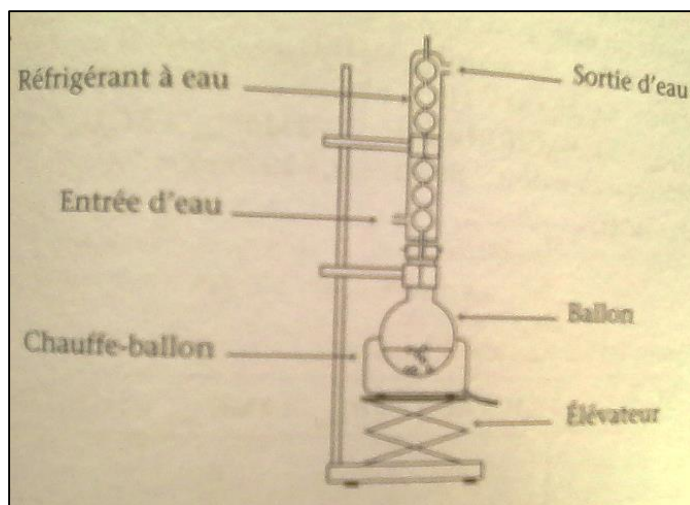
Masses molaires :

$$M(\text{menthol}) = 156.2 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{menthone}) = 154.2 \text{ g.mol}^{-1}$$



a. Dessiner un montage à reflux en précisant le rôle de chacun des éléments du montage.



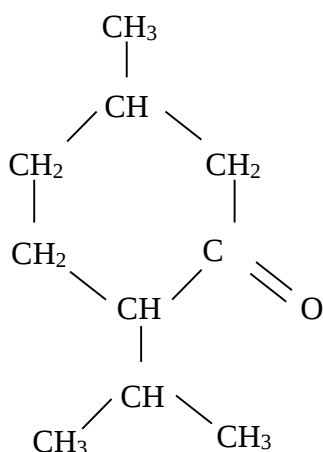
Le menthol, la solution de potassium et l'acide sulfurique sont placés dans le ballon et chauffés grâce au chauffe-ballon. Le ballon est surmonté d'un réfrigérant qui condense les vapeurs s'échappant du ballon. Il évite les pertes par évaporation que l'on rencontrerait dans un chauffage simple. Le support élévateur permet d'ajuster le niveau du chauffe-ballon à celui du montage et de pouvoir le baisser rapidement en cas de surchauffe.

b. A quelle famille appartient le menthol ?

Le menthol possède un groupe hydroxyle OH, c'est un alcool (secondaire).

c. Quelle est la formule semi-développée de la menthone ? A quelle famille appartient-elle ?

La menthone est obtenue par oxydation d'un alcool secondaire, c'est une cétone de formule semi-développée :

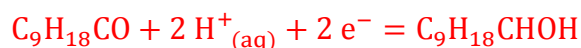


d. Ecrire les deux demi-équations d'oxydoréduction des couples $\text{MnO}_4^- \text{ (aq)} / \text{Mn}^{2+}$ et menthone / menthol.

La demi-équation d'oxydoréduction du couple $\text{MnO}_4^- \text{ (aq)} / \text{Mn}^{2+}$:

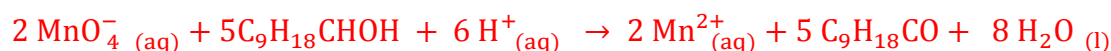


En utilisant une formule simplifiée pour la menthone et le menthol, la demi-équation d'oxydoréduction du couple menthone / menthol est :



e. En déduire l'équation de la réaction d'oxydation du menthol par les ions permanganate.

L'équation de la réaction d'oxydation du menthol par les ions permanganate est donc :



f. Y-a-t-il un réactif en excès ? Si oui, lequel ?

$$n_i(\text{MnO}_4^-) = c \times V = 0.5 \times 30 \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_i(\text{C}_9\text{H}_{18}\text{CHOH}) = \frac{m}{M_{\text{menthol}}} = \frac{4.7}{156.2} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

Le tableau d'avancement de la réaction :

		$2 \text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 5 \text{C}_9\text{H}_{18}\text{CHOH} + 6 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 5 \text{C}_9\text{H}_{18}\text{CO} + 8 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$					
	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)					
Etat initial	0	1.5×10^{-2}	3×10^{-2}	Excès	0	0	Solvant
En cours de transformation	x	$1.5 \times 10^{-2} - 2x$	$3 \times 10^{-2} - 5x$	Excès	$2x$	$5x$	Solvant
Etat final	x_{max}	$1.5 \times 10^{-2} - 2x_{\text{max}}$	$3 \times 10^{-2} - 5x_{\text{max}}$	Excès	$2x_{\text{max}}$	$5x_{\text{max}}$	Solvant

Si MnO_4^- est le réactif limitant : $1.5 \times 10^{-2} - 2x_{\text{max}} = 0$, soit : $x_{\text{max}} = 7,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

Si $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{CHOH}$ est le réactif limitant : $3 \times 10^{-2} - 5x_{\text{max}} = 0$, soit : $x_{\text{max}} = 6 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

Ce qui correspond à une masse de zinc qui a été oxydée :

$x_{\text{max}} = 6 \times 10^{-3} \text{ mol}$, donc l'ion MnO_4^- est en excès.

g. Déterminer la masse théorique de menthone m_{th} que l'on peut obtenir.

La quantité de matière théorique de menthone que l'on peut obtenir est $5x_{\text{max}}$, ce qui correspond à une masse de menthone : $m_{th} = 5x_{\text{max}} \times M_{\text{menthone}}$

$$m_{th} = 5 \times 6 \times 10^{-3} \times 154.2 = 4.6 \text{ g}$$

h. Proposer un test qui permettrait de mettre en évidence la menthone obtenue.

Le test caractéristique permettant de mettre en évidence la présence d'un composé carbonyle est le test à 2,4-DNPH. En introduisant quelques gouttes de menthone dans un tube à essai contenant de la 2,4-DNPH, on obtient un précipité jaune orange.

i. Après purification et séchage, on obtient $m_{\text{exp}} = 3.4 \text{ g}$ de menthone. Calculer le rendement de la synthèse. Pour quelles raisons ce rendement est-il inférieur à 1 ?

Soit η le rendement de cette synthèse : $\eta = \frac{m_{\text{exp}}}{m_{th}} = \frac{3.4}{4.6} = 0.74$; $\eta = 74 \%$.

Le rendement d'une synthèse est toujours inférieur à 1. En effet, une partie du produit est perdue au cours des différentes étapes. De plus, des réactions parasites peuvent avoir lieu qui consomment les réactifs sans que l'on obtienne le produit désiré.

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Première - 1ère Physique - Chimie : Défis du XXIe siècle Synthétiser des molécules organiques Réactions d'oxydation ménagée - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Réactions d'oxydation ménagée - Première - Exercices corrigés](#)

Découvrez d'autres exercices en : Première - 1ère Physique - Chimie : Défis du XXIe siècle Synthétiser des

- [Réaction d'oxydoréduction - Première - Exercices à imprimer](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Première - 1ère Physique - Chimie : Défis du XXIe siècle Synthétiser des molécules organiques Alcools, composés carbonylés, acides carboxyliques - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : Première - 1ère Physique - Chimie : Défis du XXIe siècle Synthétiser des molécules

- [Cours Première - 1ère Physique - Chimie : Défis du XXIe siècle Synthétiser des molécules organiques Réactions d'oxydation ménagée](#)

- [Vidéos pédagogiques Première - 1ère Physique - Chimie : Défis du XXIe siècle Synthétiser des molécules organiques Réactions d'oxydation ménagée](#)