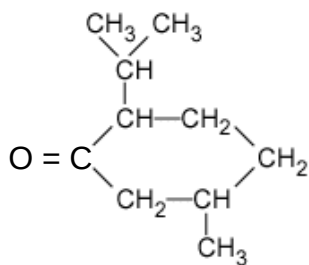


Synthèse de la menthone à partir du menthol (10 points) - CORRECTION

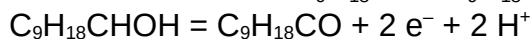
1. Le menthol possède le groupe caractéristique hydroxyle OH et appartient donc à la famille des alcools.

2. menthone :



3. On peut justifier que le menthol subit une oxydation en écrivant la demi-équation de cette réaction.

Couple Ox/Réd : Menthone/Menthol



Réducteur Oxydant

4.1. Le montage **B** est celui qui convient.

4.2. Le réfrigérant à boules et à eau permet de condenser les vapeurs et ainsi d'éviter une perte de matière. Le ballon sert à contenir le mélange réactionnel.

4.3.

Équation chimique		$2\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 5 \text{C}_9\text{H}_{18}\text{CHOH} (\text{s}) + 6 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 5\text{C}_9\text{H}_{18}\text{CO} (\text{l}) + 8\text{H}_2\text{O} (\text{l})$					
État du système	Avancement (mol)	Quantités de matière					
État initial	0	n_1	n_2	excès	0	$n_3 = 0$	Solvant
État intermédiaire	x	$n_1 - 2x$	$n_2 - 5x$	excès	2x	$n_3 = 5x$	Solvant
État final	x_{max}	$n_1 - 2x_{\text{max}}$	$n_2 - 5x_{\text{max}}$	excès	$2x_{\text{max}}$	$n_3 = 5x_{\text{max}}$	Solvant

Si l'anion permanganate MnO_4^- est le réactif limitant alors $n_1 - 2x_{\text{max}} = 0$,

$$\text{soit } x_{\text{max}} = \frac{n_1}{2} = \frac{m}{2} = \frac{m}{2.M}$$

$$\text{alors } x_{\text{max}} = \frac{15,6}{2 \times 156} = \frac{15,6}{2 \times 15,6 \times 10} = \frac{1}{2 \times 10} = 0,5 \times \frac{1}{10} = 0,0500 \text{ mol} = 50,0 \text{ mmol}$$

Si le menthol $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{CHOH}$ est le réactif limitant alors $n_2 - 5x_{\text{max}} = 0$, soit $x_{\text{max}} = \frac{n_2}{5} = \frac{c.V}{5}$

$$\text{alors } x_{\text{max}} = \frac{0,5 \times 0,200}{5} = \frac{5 \times 10^{-1} \times 2 \times 10^{-1}}{5} = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol} = \mathbf{20,0 \text{ mmol}}$$

Le réactif limitant est bien le menthol car il conduit à la valeur de l'avancement maximal la plus faible.

$$\text{Autre méthode : } \frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{m}{M}}{\frac{m}{c.V}} = \frac{m}{M.c.V}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{15,6}{156 \times 0,5 \times 0,200} = \frac{15,6}{15,6 \times 10 \times 0,5 \times 0,200} = \frac{1}{5 \times 0,200} = 1,00$$

$$\text{Rapport des coefficients stœchiométriques : } \frac{a}{b} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$\frac{n_1}{n_2} > \frac{a}{b} \text{ donc le réactif limitant est le menthol.}$$

4.4. D'après l'équation de la réaction, la consommation de 5 mol de menthol conduit à la formation de 5 mol de menthone.

Ainsi il se forme autant de menthone que l'on consomme de menthol.

$$n_2 = n_3$$

$$\frac{m}{M_{\text{menthol}}} = \frac{m_{th}}{M_{\text{menthone}}} \text{ donc } m_{th} = \frac{m.M_{\text{menthone}}}{M_{\text{menthol}}}$$

$$m_{th} = \frac{15,6 \times 154}{156} = \frac{15,6 \times 154}{15,6 \times 10} = \mathbf{15,4 \text{ g.}}$$

5. Pour extraire la menthone du milieu réactionnel, il faut un solvant non miscible avec l'eau et qui présente une très bonne solubilité pour la menthone.

Le dichlorométhane et le cyclohexane conviennent.

Le sujet indique que la phase organique surnage, donc le solvant extracteur est moins dense que l'eau. Il s'agit du **cyclohexane** de densité 0,78.

6.1. La menthone comportant une double liaison C=O de sa fonction cétone, on doit repérer une bande de forte intensité entre 1650 et 1730 cm^{-1} . Ce qui est bien le cas dans le spectre fourni.

$$\mathbf{6.2.}$$
 Rendement de la synthèse : $\eta = \frac{m_{\text{exp}}}{m_{th}}$

$$\eta = \frac{10,3}{15,4} = \frac{103}{154} = 0,669 = 66,9 \%$$

Le rendement est bien inférieur à 100%.

Deux hypothèses pour l'expliquer :

- La transformation du menthol en menthone est limitée (elle n'est pas totale).
- L'extraction par le solvant n'a pas été efficace.