

Afrique 2008 EXERCICE III. DE L'EUGÉNOL À LA VANILLINE (4 points)
Correction © <http://labolycee.org>

1. Extraction de l'huile essentielle du clou de girofle

1.1. Le montage **b** est le montage d'hydrodistillation (le montage a est un chauffage à reflux, quant au montage c il s'agit d'une ampoule à décanter).

1.2.1. Le dichlorométhane ayant une **faible miscibilité** avec l'eau, il ne se mélangera pas avec celle-ci. On obtiendra un mélange hétérogène présentant deux phases. La phase aqueuse et la phase organique (dichlorométhane).

1.2.2. La densité du dichlorométhane est de 1,34 ; elle est supérieure à celle de l'eau ($d = 1$). La **phase organique** se retrouvera donc dans la **phase inférieure**.

1.2.3. L'eugénol étant très soluble dans le dichlorométhane et peu soluble dans l'eau, il se retrouvera dans la **phase organique**.

1.2.4. L'eugénol possède une plus faible solubilité dans l'eau salée que dans l'eau. En ajoutant de l'eau salée, on diminue fortement la quantité d'eugénol restante dans la phase aqueuse.

1.2.5. Pour réaliser une extraction par solvant, il faut que celui-ci soit non miscible à l'eau, et il faut que l'espèce à extraire y soit plus soluble que dans l'eau.

L'éthanol n'est pas utilisable car miscible avec l'eau : on obtiendrait une seule phase.

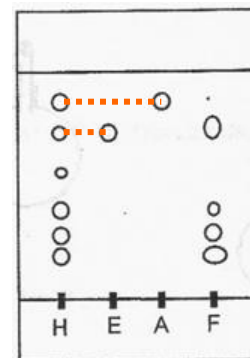
Le cyclohexane convient, il est peu miscible avec l'eau (deux phases différentes) et l'eugénol est très soluble dans le cyclohexane. Compte-tenu de sa densité, la phase organique se trouverait au-dessus de la phase aqueuse.

1.3.1. Pour l'huile essentielle de giroflier (F), le chromatogramme ne présente pas de tache à la même hauteur que celle d'éthanoate d'eugényle (A).

Donc celle-ci ne contient pas d'éthanoate d'eugényle.

1.3.2. Pour l'huile essentielle de clous de girofle (H), le chromatogramme présente deux taches situées respectivement à la même hauteur que l'eugénol (E) et l'éthanoate d'eugényle (A).

L'huile essentielle de clous de girofle (H) contient deux espèces chimiques pures : l'eugénol et l'éthanoate d'eugényle.



2. Sur le chemin de la vanilline

2.1.1. Le rôle du chauffage à reflux est d'accélérer la réaction (augmentation de la température) sans perte de matière. Il évite ainsi le dégagement d'espèces nocives dans l'atmosphère.

2.1.2. L'utilisation d'un anhydride d'acide permet d'avoir une réaction rapide et totale, tandis qu'avec un acide carboxylique la réaction d'estérification serait limitée.

2.1.3. L'éthanoate d'isoeugénol est insoluble dans l'eau glacée, il va donc précipiter. On pourra ainsi le récupérer par filtration.

2.1.4. $n(\text{isoeugénol}) = \frac{m}{M}$ $n(\text{isoeugénol}) = \frac{5,0}{164} = 3,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$n(\text{anhydride}) = \frac{m}{M} = \frac{\rho \cdot V}{M} = \frac{d \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot V}{M}$ $n(\text{anhydride}) = \frac{1,08 \times 1 \times 10}{102} = 0,11 \text{ mol}$

2.1.5. Le réactif limitant est l'isoeugénol, on pourra obtenir au maximum $3,0 \times 10^{-2}$ mol d'éthanoate d'isoeugénol.

$m(\text{éthanoate d'iso.}) = n(\text{isoeugénol}) \cdot M$

$m(\text{éthanoate d'iso.}) = 3,0 \times 10^{-2} \times 205 = 6,3 \text{ g}$ (*calcul effectué avec $n(\text{isoeugénol})$ non arrondie*)

2.1.6. $\eta = \frac{m_{\text{expérimentale}}}{m_{\text{théorique}}}$ $\eta = \frac{5,6}{6,25} = 0,896 = 90\%$

2.2.1. C'est une réaction d'hydrolyse qui est **lente** et **limitée**.

2.2.2. Un catalyseur est une espèce chimique qui permet d'accélérer une réaction sans apparaître dans le bilan de la réaction, il ne modifie pas l'état final d'équilibre.