

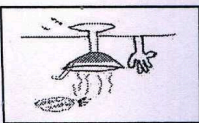
## COMPRENDRE : Les lois et modèles

### Activité 1 : Chapitre 11 De la structure aux propriétés, cas des alcanes.

#### Du vin au cognac !

##### 1. Comment faire du cognac ?

La fabrication du Cognac remonte au XVII<sup>ème</sup> siècle. Le procédé de fabrication de cette eau de vie repose sur la distillation du vin blanc. Pourrait-on faire un cognac avec 99,99 % d'alcool en volume, pour avoir un peu d'arôme hic, hic ?



##### II. Comment séparer l'alcool et l'eau ?

La distillation fractionnée est une technique qui peut permettre de séparer les constituants d'un mélange de liquides miscibles ayant des températures d'ébullition différentes d'au moins 15°C.

1. Retrouvez la formule développée de l'éthanol.

2. L'éthanol et l'eau sont-elles des molécules miscibles en toute proportion ? Justifier.

3. La température d'ébullition de l'eau est de 100°C à la pression normale et celle de l'éthanol (alcool contenu dans le vin) est de 78,3°C. Peut-on espérer séparer l'eau et l'éthanol par distillation fractionnée ? Justifier.

4. Calculer le pourcentage en quantité de matière d'éthanol x% contenue dans 100 mL du vin à 11 % d'éthanol en volume, sachant que la masse volumique de l'éthanol est  $\rho = 0,789 \text{ g/mL}$ , la masse volumique de l'eau est  $\rho = 1,00 \text{ g/mL}$ , les masses molaires  $M_H = 1,0 \text{ g/mol}$ ,  $M_O = 16,0 \text{ g/mol}$ ,  $M_C = 12,0 \text{ g/mol}$ , on considérera que le vin est un mélange eau-éthanol.

##### III. Protocole de la distillation fractionnée d'un vin blanc.

• Mettre en route l'ordinateur et lancé le logiciel EXCEL. Créer les colonnes : volume de distillat récupéré, température dans le ballon bicol, température dans le haut de la colonne.

• En utilisant une éprouvette graduée, prélever 100 mL de vin blanc.

• Verser les 100 mL de vin blanc dans le ballon bicol mis à votre disposition et y ajouter quelques grains de pierre ponce.

• Pesez l'éprouvette graduée permettant de recueillir le distillat :  $m = 44,6 \text{ g}$ .

• Réalisez le montage ci-contre, Puis faire vérifier le montage par votre enseignant.

• Dès que le mélange se met à bouillir relever la température donnée par les deux thermomètres, puis relever la température des deux thermomètres lorsque la température de l'un des deux thermomètres change de 2°C.

• Relever la température des deux thermomètres lorsque la première goutte de distillat est recueillie dans l'éprouvette graduée, puis relever la température donnée par les deux thermomètres pour chaque millilitre de solution recueillie dans l'éprouvette graduée. Arrêter les mesures et le chauffage lorsque vous aurez recueilli 10 mL de solution.

• Peser le distillat et noté sa valeur  $d_{\text{distillat}} = 0,851 \text{ g}$ .

##### IV. Comprendre la distillation fractionnée.

1. Déterminer le rôle de la pierre ponce et du réfrigérant ?

2. Comment évolue la température dans la colonne de Vigreux, de bas en haut ?

3. La courbe 1 (courbe d'ébullition) du schéma en annexe représente la température d'ébullition d'un mélange liquide eau-éthanol en fonction de sa proportion molaire en éthanol : x%.

a. Retrouver sur la courbe 1 en annexe la température d'ébullition du vin et la comparer avec la valeur expérimentale. Conclure.

b. En utilisant vos mesures, déterminer l'évolution de la température d'ébullition du vin dans le ballon aux cours de la distillation ?

c. En utilisant la courbe 1 en annexe et la réponse de la question précédente, déduire l'évolution du pourcentage en éthanol x% du vin dans le ballon aux cours de la distillation.

d. En utilisant la courbe 2 en annexe et vos mesures, déterminer l'évolution de la proportion x % molaire en éthanol dans le distillat.

a. En utilisant la courbe 2 en annexe et vos mesures, déterminer la proportion x % molaire en éthanol de la première goutte de distillat.

b. En utilisant la courbe 2 en annexe et vos mesures, déterminer l'évolution de la proportion x % molaire en éthanol dans le distillat au cours de la distillation.

5. La distillation du vin a-t-elle permis de séparer totalement l'eau de l'éthanol ?

6. En utilisant vos mesures, déterminer le pourcentage en volume d'éthanol du cognac recueilli dans le distillat. Pour ce faire vous écrivez :  $V_{\text{eth}} = f(m_{\text{ethanol}}, P_{\text{eau}}, P_{\text{éthanol}}, V_{\text{total}})$

Utiliser :  $m_{\text{total}} = m_{\text{éthanol}} + m_{\text{eau}} ; V_{\text{total}} = V_{\text{éthanol}} + V_{\text{eau}} ; P_{\text{eau}} = \frac{m_{\text{eau}}}{m_{\text{total}}} ; P_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{m_{\text{total}}}$

7. Peut-on réaliser un cognac à 99,99 % d'éthanol en volume par distillation fractionnée ? Pour répondre à cette question vous calculerez le pourcentage maximum d'éthanol en volume que l'on peut obtenir par distillation fractionnée d'un vin ?

Vous utiliserez :  $P_{\text{eau}} = \frac{m_{\text{eau}}}{m_{\text{total}}} ; P_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{m_{\text{total}}} ; M_{\text{eau}} = \frac{m_{\text{eau}}}{n_{\text{eau}}} ; M_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{n_{\text{éthanol}}} ; X\% = \frac{n_{\text{éthanol}}}{n_{\text{éthanol}} + n_{\text{eau}}} ; X\% = \frac{V_{\text{éthanol}} \times 100}{V_{\text{éthanol}} + V_{\text{eau}}}$

8. Peut-on obtenir de l'eau pure par distillation fractionnée d'un mélange eau-éthanol ? Justifier.

Au point azéotropique : x% = 89,47 %

Peut-on obtenir de l'eau pure par distillation fractionnée d'un mélange eau-éthanol ? Justifier.