

Exercice 1 : Huile d'eucalyptus (20 pts)

Partie I – Extraction de l'huile d'eucalyptus (3,25pts ramenés à 6,5 pts)

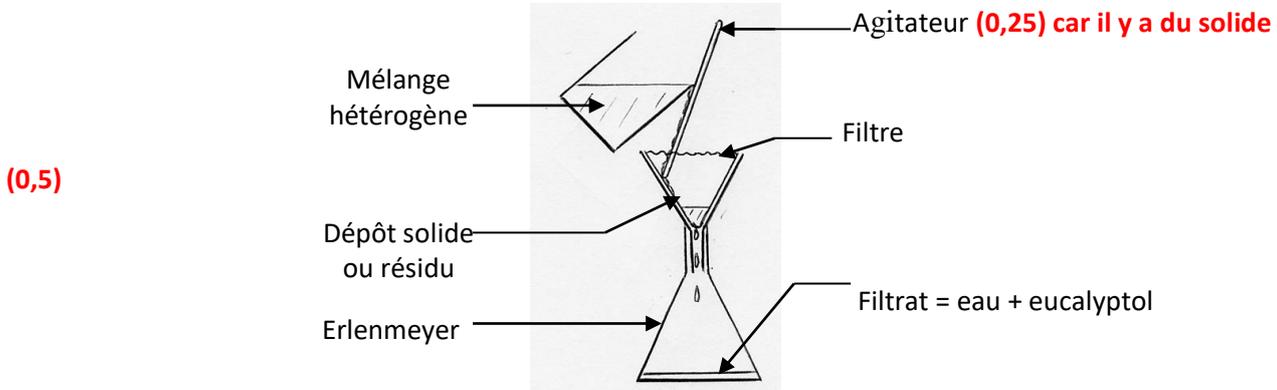
1/ Le mélange {feuilles + eau} est chauffé afin de réaliser une extraction solide liquide des molécules d'eucalyptol. (0,25)

2/ La verrerie et le matériel nécessaire à un montage à reflux: support élévateur, chauffe ballon, ballon, réfrigérant à boule. (0,5)

La verrerie et le matériel nécessaire à la préparation du mélange : balance, coupelle de pesée, éprouvette graduée et entonnoir pour introduire le tout dans le ballon. (0,5)

3/ Le rôle du réfrigérant est de recondenser les vapeurs qui s'élèvent de façon à travailler à volume constant (sans perte de matière) (0,5)

4/ La filtration permet de séparer les espèces solides du filtrat contenant l'eucalyptol. (0,25)



5/ Le filtrat est un mélange (0,25) contenant entre autre de l'eau et de l'eucalyptol. Il s'agit donc d'une phase aqueuse. (0,25)

Partie II – Extraction liquide /liquide (7 pts)

6/ Deux principales propriétés qu'un solvant doit respecter pour être utilisé pour une extraction : l'espèce à extraire doit être plus soluble dans le solvant extracteur que dans son solvant d'origine et le solvant extracteur ne soit par être miscible avec le solvant de départ. (0,5)

7/ L'eucalyptol est soluble dans trois solvants : le cyclohexane, de dichlorométhane et l'éthanol mais ce dernier étant miscible avec l'eau, il ne peut faire l'affaire. Le dichlorométhane étant cancérigène, on va préférer l'utilisation du cyclohexane au laboratoire. (0,5)

8/ $\rho_{\text{cyclohexane}} = d_{\text{cyclohexane}} \times \rho_{\text{eau}}$ A.N. : $\rho_{\text{cyclohexane}} = 0,78 \times 1000 = 780 \text{ g.L}^{-1}$ (0,5)

$V_{\text{cyclohexane}} = m_{\text{cyclohexane}} / \rho_{\text{cyclohexane}}$ A.N. : $V_{\text{cyclohexane}} = 8,0 / 780 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ L}$ soit $V_{\text{cyclohexane}} = 10 \text{ mL}$ (0,5)

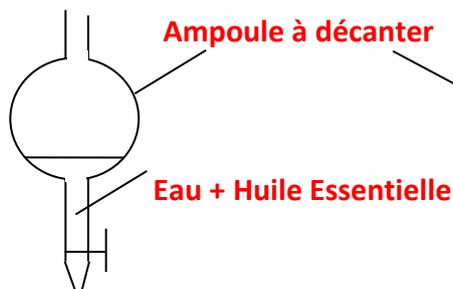
9/ Inflammable ; dangereux pour l'environnement ; irritant sensibilisant ; cancérigène, tératogène (0,75)

Mesures de sécurité : lunette, gant, blouse et hôte aspirante + loin de toutes sources de chaleur + ne rien jeter à l'évier (0,5)

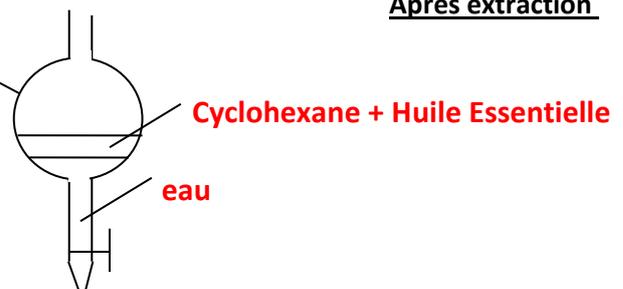
10/ Pour effectuer cette extraction liquide – liquide, il faut utiliser une ampoule à décanter. (0,25)

11/ Compléter les schémas suivants : (1)

Avant ajout du solvant extracteur



Après extraction



12/ Dans une l'ampoule à décanter, ajouter le filtrat et 10mL de cyclohexane. Boucher, agiter, dégazer, puis reposer sur le support, déboucher et laisser démixer. Jeter la phase aqueuse puis récupérer la phase organique qui surnage. (1)

13/ A la fin de l'extraction, nous devrions récupérer la phase supérieure qui est une phase organique. (0,5)

14/ Pour isoler Eucalyptol du cyclohexane, il faut faire évaporer le cyclohexane qui est un solvant volatil. (0,5)

15/ $\eta\% = \frac{\text{masse de substance pure obtenue}}{\text{masse de substance pure contenue dans la substance naturelle}} \times 100$ avec 3% de masse d'eucalyptol et 20 g de feuilles

d'eucalyptus insérées donc on a une masse de substance pure contenue dans la substance naturelle de $20 \times 3\%$ soit $20 \times \frac{3}{100}$
 A.N. : $\eta\% = \frac{0,4}{20 \times \frac{3}{100}} \times 100$ soit $\eta\% = 66,7\%$ (0,5)

Partie III – Chromatographie sur couche mince (3 pts)

16/ (1,25)

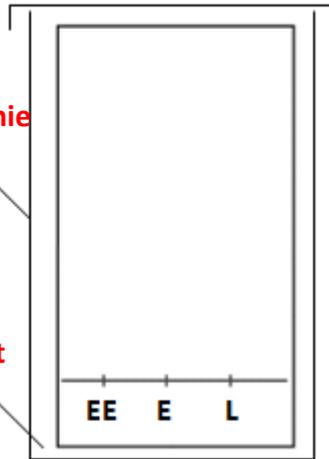
Plaque à chromatographie

Ligne de dépôt

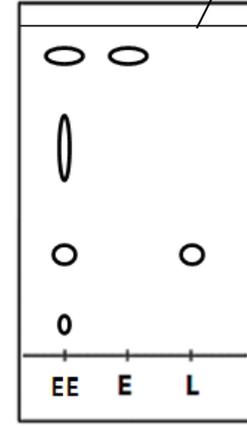


Cuve à chromatographie

Éluant



Front de l'éluant



17/ Révéler un chromatogramme est indispensable ici car les espèces sont incolores. Deux méthodes : révélation chimique (diode solide ou permanganate de potassium liquide) ou à la lampe UV (0,75)

18/ L'échantillon extrait est un mélange et non une espèce pure qui contient 4 espèces chimiques différentes : dont de l'eucalyptol et du limonène puisque des espèces ont migrés à la même vitesse que ces corps de référence. (1)

Partie VI – Le cinéole aujourd'hui (1,75 pts ramenés à 3,5 pts)

19/ L'eucalyptol extrait est naturel puisqu'il est extrait de la nature. (0,25)

20/ Les scientifiques ont donc tenté de le reproduire à l'identique (synthétiser) en laboratoire de façon à préserver les ressources naturelles, réduire les dépenses, ne plus dépendre des aléas climatiques, en fabriquer en plus grosse quantité, fabriquer une substance pure... (0,75)

21/ Les espèces ayant une efficacité thérapeutique sont : l'huile essentielle d'eucalyptus, de niaouli, le levomenthol, le benjoin du Laos. Ce sont des principes actifs. (0,5)

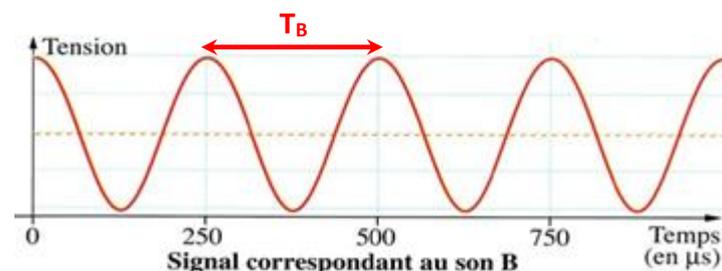
22/ Un excipient : alcool ou eau purifiée (0,25)

Exercice 2 : Audiogramme (9 pts)

1/ La grandeur représentée sur l'axe des abscisses est le temps, sur l'axe des ordonnées c'est la tension. (0,5 + 0,5)

2/ La période est la plus petite durée au bout de laquelle le signal se reproduit identique à lui-même. (0,5)
 La fréquence est le nombre de motif par seconde. (0,5)

3/ $f_A = 1/T_A = 1/(4,0 \cdot 10^{-3}) = 2,5 \cdot 10^2$ Hz (0,5 + 0,25 + 0,25)



4/ Représentation T_B sur le graphique. (1)

On détermine la durée correspondant à un grand nombre de période afin de faire un moyenne et donc de diminuer l'imprécision. (0,5)

A.N. : $3T_B = 750 \cdot 10^{-6}$ donc $T_B = 2,50 \cdot 10^{-4}$ s (0,5)

$f_B = 1/T_B$ A.N. : $f_B = 1/(2,50 \cdot 10^{-4})$ soit $f_B = 4,00 \cdot 10^3$ Hz (0,5)

5/ Paragraphe argumenté : (3,5)

A l'analyse de votre audiogramme, il apparaît effectivement, Mademoiselle Alisson Horre, un dysfonctionnement au niveau de votre audition. Vous semblez percevoir les sons graves mais pas les sons aigus d'une fréquence proche de 4000Hz.

Compte tenu de votre âge et de vos symptômes, il ne peut pas s'agir de presbycousie qui touche les femmes de plus de 50 ans ou d'otospongiose qui affecte les basses fréquences.

Vous avez certainement subi un traumatisme auditif dernièrement comme le son d'une explosion, la proximité de baffles de boîte de nuit ou de concert ou autre.



J'ai bon espoir de croire que votre surdité ne sera que passagère cependant si les dégâts s'avèrent irréversibles, vous ne serez plus en mesure d'entendre les sons aigus et donc de distinguer correctement une conversation dans un environnement sonore. Il faudra donc penser à un appareillage mais rassurez-vous, les progrès réalisés en la matière sont considérables tant au niveau de l'esthétique que de l'efficacité.

Je vous redonne donc rdv dans 15 jours pour vérifier l'évolution de vos symptômes.

Exercice 3 : Electrocardiogramme (11pts)

1/ Les 3 signaux (a), (b), (c) sont périodiques car on voit un phénomène qui se reproduit identique à lui-même à intervalles de temps égaux (1,5)

(d) ne l'est pas puisqu'aucun motif régulier n'est répété. (0,5)

2/ (d) est un ECG au rythme cardiaque irrégulier car on observe une tension non périodique donc c'est une pathologie d'extrasystole (0,5)

(a) est un ECG normal car on observe une période plus petite que c) mais plus grande que b) (0,5)

(b) est l'ECG trop rapide donc c'est une pathologie de tachycardie (0,5)

(c) est l'ECG trop lent donc c'est une pathologie de bradycardie (0,5)

3/ Le dossier médical d'une patiente : Madame Lekeur contient différentes analyses dont un électrocardiogramme réalisé au repos. Voici cet ECG (la valeur d'une division est clairement indiquée sur l'ECG sur le graphique):



Sensibilité horizontale: 400 ms / DIV

Sensibilité verticale: 1 mV / DIV

ECG de Madame Lekeur

3.1. La période représentée correctement une sur le graphique (0,5)

3.2. $T = \text{nombre de divisions} \times \text{sensibilité horizontale en s}$ donc $s_h = T/\text{nb de divisions}$ (0,25 + 0,25)

A.N. : $s_h = 1,12/2,8$ soit $s_h = 0,4 \text{ s}$ soit $s_h = 400 \text{ ms}$ (0,5 + 0,25 + 0,25)

3.3. $f = 1/T$ A.N. : $f = 1/(1,12)$ soit $f = 8,93 \cdot 10^{-1} \text{ Hz}$ (0,5 + 0,25 + 0,25)

3.4. Faites figurer U_{\max} et U_{\min} sur le graphique (0,25 + 0,25)

Déterminer la valeur de $U_{\max} = \frac{1}{2} \text{ div} \times s_v$

A.N. : $U_{\max} = \frac{1}{2} \times 1 \text{ mV}$ soit $U_{\max} = 0,5 \text{ mV}$. (0,5)

3.5. La fréquence est le nombre de phénomènes (ici battements) par seconde or on a $f = 8,93 \cdot 10^{-1}$ battements par secondes soit en multipliant par 60 (car 1 min = 60 s), on a environ 54 bat/min. C'est donc à peu près l'ECG d'un homme au repos (1)

3.6. Il peut y avoir une augmentation de la fréquence cardiaque lors d'un effort. (0,5)

3.7 Ce signal serait comprimé horizontalement si la sensibilité horizontale (base de temps) passe à 800 ms / DIV (0,5 + 1)

