



# Isara Lyon

Une école d'ingénieurs au cœur de la vie



\* 9 7 8 9 \*

Nom : COMBOURIEU  
Prénom : Quitterie

Année d'étude 2<sup>ème</sup> année  
Examen de : Chimie  
Date : 5/11/2022

Très bien -



\* 3 5 8 8 4 \*

Quitterie COMBOURIEU

13/20  
①

## A) Partie cours.

1) Les différents types de chromatographie se rapportant à la nature de la phase stationnaire sont :

- la chromatographie sur couche mince où la phase stationnaire est une plaque en verre ou métal, en plastique ou en aluminium.
- la chromatographie sur colonne où la phase stationnaire est une colonne en verre ou en métal.
- la chromatographie sur papier où la phase stationnaire est un papier particulier.

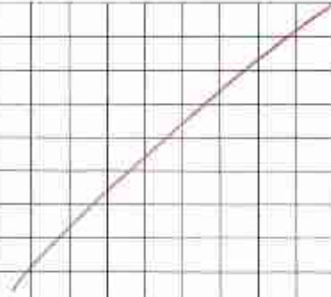
La chromatographie sur couche mince a des applications très vastes. Elle permet de vérifier la pureté d'une solution.

La chromatographie sur colonne a, elle aussi, des applications très vastes. Elle permet d'identifier la composition des solutés volatils et des solutés solides non volatils par dérivatisation.

La chromatographie sur papier est beaucoup moins utilisée car elle est beaucoup plus spécifique.

①

2)



3) Dans une chromatographie en phase gazeuse, l'étape de l'élution correspond à la migration des solutés sur la phase stationnaire.

Cette étape est appelée le développement en chromatographie sur couche mince.

4) L'ionisation par impact électronique correspond au bombardement d'électrons de haute énergie de la molécule organique. On obtient des ions positifs.

L'ionisation chimique correspond à la fragmentation de la molécule organique sur elle-même, sans ajout d'électrons. On obtient des cations.

5) Dans un spectromètre de masse, la source fragmente les molécules organiques par impact électronique ou l'ionisation chimique.

6) Dans la spectrométrie infrarouge, le détecteur détecte les longueurs d'onde absorbées, d'une part par l'ensemble de soluté et de solvant, et d'autre part par le solvant seul. Il effectue donc une différence d'énergie lumineuse.

Si la longueur d'onde est absorbée, le faisceau est plus obscur.

+ signal

incomplet

+ ionise  
+ solubilise

### B) Partie exercices.

#### Exercice 1.

1)  $R_f$  est le rapport frontal. Il correspond au rapport entre la distance parcourue par le soluté sur la plaque chromatographique et la distance parcourue par le front de l'éluant sur cette même plaque chromatographique. La relation s'écrit :  $R_f = \frac{d_s}{d_i}$

$$2) R_{f_{\text{ché}}} = 0,30 = \frac{d_{\text{ché}}}{d_i} \quad \text{or } d_i = 100 \text{ mm} \Rightarrow d_{\text{ché}} = R_{f_{\text{ché}}} \times d_i = 0,30 \times 100$$

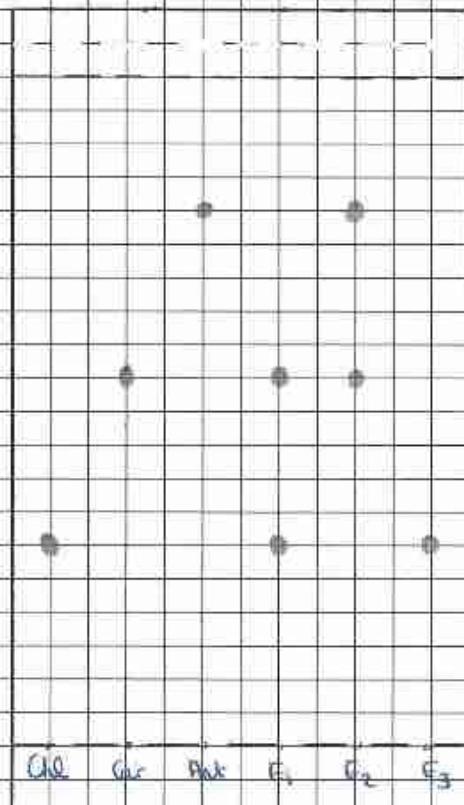
$$\Rightarrow d_{\text{ché}} = 30 \text{ mm}$$

$$R_{f_{\text{eau}}} = 0,55 = \frac{d_{\text{eau}}}{d_i} \quad \text{or } d_i = 100 \text{ mm} \Rightarrow d_{\text{eau}} = R_{f_{\text{eau}}} \times d_i = 0,55 \times 100$$

$$\Rightarrow d_{\text{eau}} = 55 \text{ mm}$$

$$R_{f_{\text{but}}} = 0,80 = \frac{d_{\text{but}}}{d_i} \quad \text{or } d_i = 100 \text{ mm} \Rightarrow d_{\text{but}} = R_{f_{\text{but}}} \times d_i = 0,80 \times 100$$

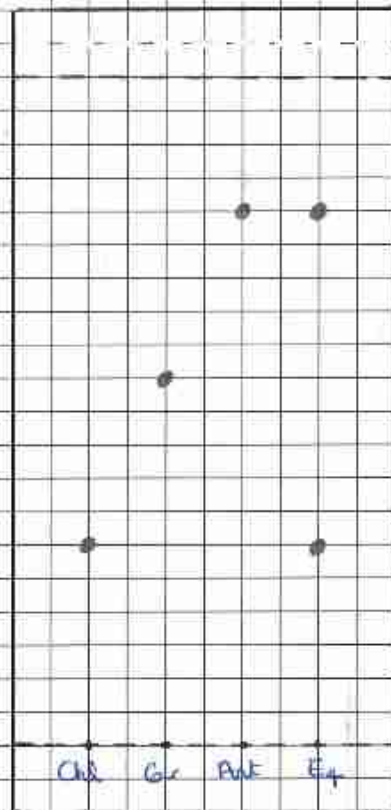
$$\Rightarrow d_{\text{but}} = 80 \text{ mm}$$





3) On appelle l'extrait végétal contenant des chlorophylles et anthocyanes  $E_v$ .

01



## Exercice 2.

1) Pour dire si les composés sont ou non correctement séparés, il faut calculer la résolution  $R$ :

$$R = 2 \times \left( \frac{t_2 - t_1}{w_1 + w_2} \right)$$

Entre  $C_6$  et  $C_7$ :

$$R_1 = 2 \times \left( \frac{1,3 - 1,1}{0,10 + 0,15} \right) \Rightarrow R_1 = 1,44 > 1 \text{ donc les solutes sont presque complètement séparés}$$

Entre  $C_8$  et  $C_{10}$ :

$$R_2 = 2 \times \left( \frac{1,7 - 1,5}{0,15 + 0,20} \right) \Rightarrow R_2 = 1,78 > 1 \text{ donc les solutes sont presque complètement séparés}$$

Entre  $C_{10}$  et  $C_{12}$ :

$$R_3 = 2 \times \left( \frac{2,4 - 1,7}{0,45 + 0,25} \right) \Rightarrow R_3 = 2,0 > 1 \text{ donc les solutes sont presque complètement séparés}$$



**Isaralyon**

Une école d'ingénieurs au coeur de la vie

Année d'études : 2<sup>ème</sup> année

Examen de : Chimie

Date : 5/11/2012

Nom : COMBOURIEU

(2)

Prénom : Quitterie

Entre  $C_{12}$  et  $C_{14}$

$$R_4 = 2 \times \left( \frac{3,8 - 2,4}{0,60 + 0,45} \right) \Rightarrow R_4 = 2,67 > 1 \text{ donc les solutés sont presque complètement séparés}$$

Entre  $C_{14}$  et  $C_{16}$

$$R_5 = 2 \times \left( \frac{6,2 - 3,8}{0,85 + 0,60} \right) \Rightarrow R_5 = 3,31 > 1 \text{ donc les solutés sont presque complètement séparés}$$

Entre  $C_{16}$  et  $C_{18}$

$$R_6 = 2 \times \left( \frac{10,4 - 6,2}{1,70 + 0,85} \right) \Rightarrow R_6 = 5,42 > 1 \text{ donc les solutés sont presque complètement séparés}$$

Entre  $C_{18}$  et  $C_{20}$

$$R_7 = 2 \times \left( \frac{12,1 - 10,4}{2,00 + 1,70} \right) \Rightarrow R_7 = 0,92 > 0,8 \text{ donc les solutés sont correctement séparés mais de façon incomplète}$$

2) la loi qui relie ces temps de rétention est la loi de Kovats car la chromatographie est effectuée en isotherme. Cette loi nous donne la relation suivante :  $\log(t_r - t_0) = \gamma n + S$

Le temps mort vaut 0,8 min. C'est l'ordonnée à l'origine. On a donc  $S = 0,8$

$\gamma$  est le coefficient directeur. On a donc :

$$\gamma = \frac{\log(13,8 - 0,8) - \log(3,7 - 0,8)}{11 - 2} \Rightarrow \gamma = 0,031$$

On a donc  $\log(t_r - t_0) = 0,031n + 0,8$

Drôle !

3) Pour le  $C_{14}$ :

$$\text{On a } t'_{14} = t_{14} - t_0 \Rightarrow t'_{14} = 3,0 \text{ min}$$

On utilise la série homogène.

$$\text{D'où } I_{14} = 100 \times \left( \frac{t'_{14} - t'_{12}}{t'_{16} - t'_{12}} \right) + 100 \times n$$
$$= 100 \times \left( \frac{3,0 - 1,6}{5,4 - 1,6} \right) + 100 \times 12$$

$$\Rightarrow I_{14} = 1236,84$$

Pour le  $C_{18}$ :

$$\text{On a } t'_{18} = t_{18} - t_0 \Rightarrow t'_{18} = 9,6 \text{ min}$$

On utilise la série homogène.

$$\text{D'où } I_{18} = 100 \times \left( \frac{t'_{18} - t'_{16}}{t'_{18} - t'_{18}} \right) + 100 \times n$$
$$= 100 \times \left( \frac{9,6 - 5,4}{11,3 - 5,4} \right) + 100 \times 16$$

$$\Rightarrow I_{18} = 1674,19$$

4) Cette méthode d'étalonnage est appelée l'étalonnage externe.

À partir de ce tableau, on obtient une droite d'étalonnage exprimant l'aire en fonction de la masse de soluté. Le coefficient directeur de cette droite est le:

$$\text{D'où } K = \frac{20,9 - 8,1}{20 - 5} \Rightarrow K = 1,52.$$

$$\text{on on a : } m_s = A_s \times K \quad \text{d'où } m_s = 2,6 \times 1,52$$

$$\Rightarrow m_s = 3,952 \text{ } \mu\text{g}$$

5) Cette méthode d'étalonnage est celle de l'ajout étalé.



### Exercice 3.

1) On a :  $\alpha = \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0} = \frac{K_2}{K_1}$

Entre le Glucose et le Galactose :

Donc  $\alpha_1 = \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0} = \frac{7,52 - 0,5}{6,8 - 0,5} \Rightarrow \alpha_1 = 1,11$

Entre le Galactose et le fructose :

$\alpha_2 = \frac{t_3 - t_0}{t_2 - t_0} = \frac{7,38 - 0,5}{7,52 - 0,5} \Rightarrow \alpha_2 = 1,07$

La sélectivité minimum est  $\alpha = 1,07$ .

2) Pour le pic du galactose :

$HEPT = \frac{L}{N}$  et  $N = 16 \times \left( \frac{t_r}{W} \right)^2 = 16 \times \left( \frac{7,52 - 0,5}{0,27} \right)^2$   
 $\Rightarrow N = 10816$

Donc  $HEPT = \frac{30 \cdot 10^{-2}}{10816} \Rightarrow HEPT = 27,8 \mu m$

### Exercice 4.

Il n'y a pas de liaison  $C=O$ .

Le pic 1510 correspond à une liaison  $C=C$  d'un cycle aromatique.

Le pic 1510 correspond à un :  $NO_2$  d'un composé nitré

Les pics 745 & 705 correspondent à des liaisons  $C-H$  de groupements phényle.

Les pics 2960 & 2890 correspondent à des liaisons  $C-H$  d'alcane.

Le pic 3060 correspond à une liaison  $C-H$  d'un cycle aromatique.

Le pic 1510 ne peut pas correspondre à un composé nitré car

il n'y a pas de liaison  $N=O$ . Ce pic correspond donc à la

liaison  $C=C$ . La molécule est : un cycle aromatique.

Les pics 2960, 2890, 745 et 705 correspondent à des liaisons

fixant des alcane sur un cycle aromatique. Après avoir pris

en compte la masse molaire du composé, on trouve :

