

N° d'anonymat

Note Finale sur
20

Note sur X

Licence Professionnelle
Industries pharmaceutiques, cosmétiques et de santé

Option Contrôle et Développement Analytique

Année universitaire 2023/2024
Première session

UE N° 6

Matière : **Électrophorèse Capillaire**
Durée de l'épreuve : 0,5 heures

Documents autorisés : non
Calculatrice autorisée : oui
Ordinateur ou tablette autorisés : non

Correcteur : Lionel GODIN
Epreuve corrigée notée sur 20 points

Ce cahier comporte 5 pages celle-ci comprise

Instructions générales

- Ne pas dégrafer ou déchirer ce fascicule
- Soyez très clair si vous faites un renvoi pour terminer une question.
- Respecter les modalités de réponses proposées
- Toute fraude ou tentative de fraude fera l'objet de poursuites disciplinaires (décret n° 92-657 du 13 juillet 1992)

ÉLECTROPHORÈSE CAPILLAIRE

On considère un système d'électrophorèse capillaire comportant un capillaire en verre de silice non traité, de $L = 1$ m de longueur totale et de $l_u = 90$ cm de longueur utile (jusqu'au détecteur). La différence de potentiel appliquée aux bornes du capillaire a pour valeur $U = 20$ kV. Le détecteur est situé à l'extrémité cathodique du capillaire. L'électrolyte est un milieu tamponné à pH 5.

Un composé présent dans l'échantillon a un temps de migration $t_m = 10$ min.

1^{ère} question

(2 points)

Peut-on déduire si la charge nette portée par ce composé est positive ou négative ? (Justifier votre réponse). Vers quelle électrode va migrer le composé ?

Réponse du candidat :

Non, parce qu'il s'agit d'une paroi non traitée. Il se crée donc un flux électro-osmotique. Le composé migre vers la cathode, même s'il porte une charge négative.

2^{ème} question

(2 points)

Rappeler l'expression littérale de la mobilité apparente μ_{app} de ce composé et la calculer numériquement, en l'exprimant en $\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$.

Réponse du candidat :

Son expression est :

$$\mu_{app} = \frac{l_u \cdot L}{U \cdot t_m}$$

A.N :

$$\mu_{app} = \frac{90 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{600 \text{ s} \times 20000} = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$$

3^{ème} question**(2 points)**

Sachant qu'un marqueur neutre à un temps de migration $t_0 = 5$ min, en déduire la valeur de la mobilité électro-osmotique μ_{eo} .

Réponse du candidat :

Son expression est :

$$\mu_{eo} = \frac{I_u \cdot L}{U \cdot t_0}$$

A.N :

$$\mu_{app} = \frac{90 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{300 \text{ s} \times 20000} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$$

4^{ème} question**(2 points)**

Calculer la mobilité électrophorétique μ_e de ce composé et en déduire le signe de sa charge nette.

Réponse du candidat :

$$\mu_e = \mu_{app} - \mu_{eo} = 7,5 \cdot 10^{-4} - 1,5 \cdot 10^{-3} = -7,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$$

Le signe négatif de la mobilité électrophorétique signifie qu'il s'agit d'une espèce porteuse d'une charge négative. Le composé va moins vite qu'un marqueur neutre.

5^{ème} question**(2 points)**

Que se passerait-il si l'on utilisait un capillaire à paroi traitée pour la rendre neutre ? Que dire de la migration de ce composé ?

Réponse du candidat :

Si la paroi du capillaire est rendue neutre, il n'y aura plus de flux électroosmotique et par conséquent le composé ne migrera plus vers la cathode.

6^{ème} question

(2 points)

En supposant que le pI du composé soit de 4, quel sera le signe de sa charge nette si l'on abaisse le pH de l'électrolyte à 3 ? Qu'en déduire sur son temps de migration ?

Réponse du candidat :

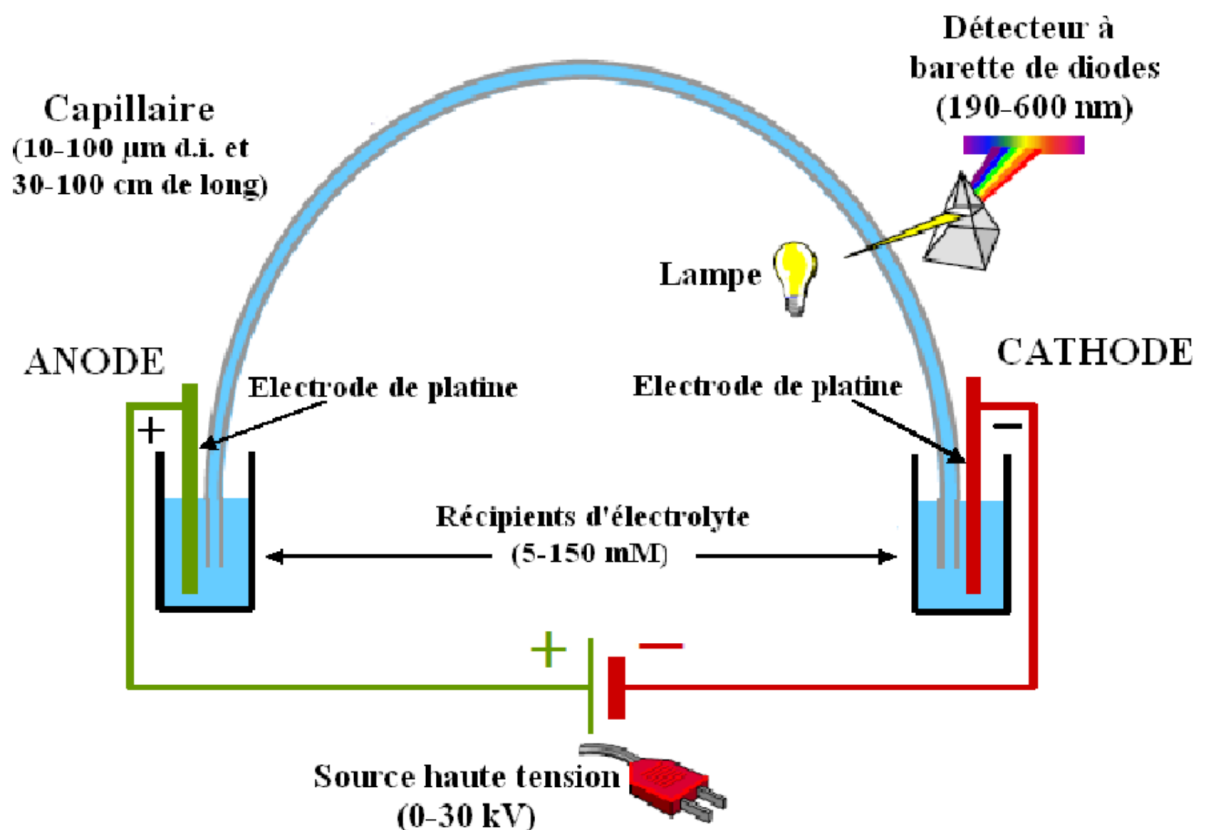
Si le pI est de 4, pour tout pH inférieur à 4, le composé sera sous la forme d'un cation.

Dans ce cas, le temps de migration sera normalement plus court que pour un marqueur neutre.

7^{ème} question

(6 points)

Dispositif d'électrophorèse capillaire :



Indiquer directement sur le schéma du dispositif à électrophorèse capillaire précédent, l'anode, la cathode, la source de haute tension (en précisant les valeurs limites de tensions utilisées en kV), le type d'électrode utilisée, les récipients d'électrolytes (en précisant les concentrations usuelles utilisées), le capillaire, et le détecteur (type de détecteur).

8^{ème} question

(2 points)

Sachant que le nombre de plateaux théoriques N obéit à la relation suivante :

$$N = \mu_{app} \cdot \frac{U}{2D}$$

Où μ_{app} représente la mobilité apparente ;

U la tension aux bornes des électrodes ;

D le coefficient de diffusion.

Quelles sont les molécules les mieux séparées (grosses ou petites) et pourquoi ?

Réponse du candidat :

Une petite molécule diffuse plus vite qu'une grosse molécule. Par conséquent, l'efficacité est meilleure pour les molécules de masses élevées.