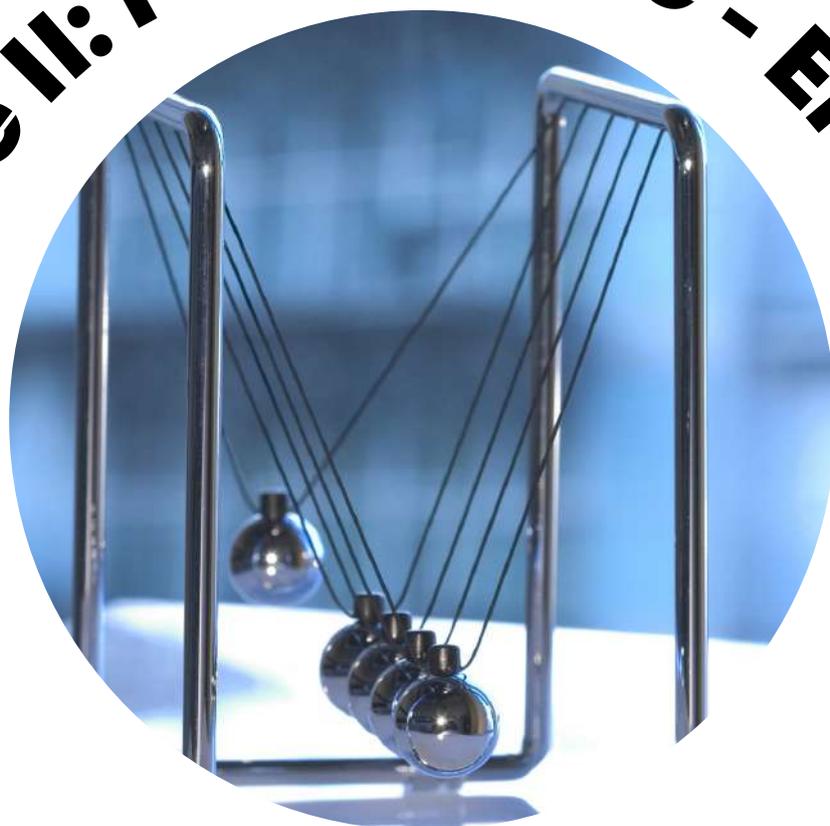


Physique II: Mécanique - Electricité



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

EXERCICE D'APPLICATION

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

I- Soit une solution de phosphate tri-sodique a 20°C ($M = 164 \text{ g/mol}$) contenant 3.28 g/l.

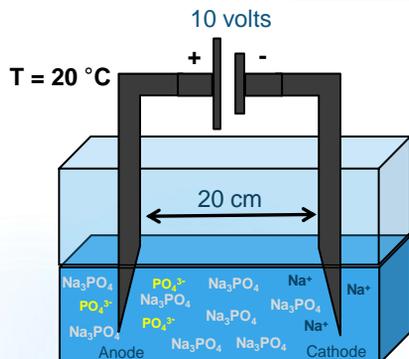
Le tiers des molécules est dissocié dans une cuve munie de deux électrodes de 7 cm^2 de surface, distante l'une de l'autre de 20 cm, et entre lesquelles règne une différence de potentiel de 10 volts. Le coefficient de frottement des anions est $f^- = 0.22 \times 10^{-11} \text{ kg/s}$ et celui des cations est $f^+ = 0.32 \times 10^{-11} \text{ kg/s}$.

Calculez, pour les cations et pour les anions, les grandeurs suivantes

- 1- La concentration ionique équivalente
- 2- Les mobilités
- 3- Les coefficients de diffusion
- 4- Les densités de courant et les l'intensité du courant
- 5- Les conductivités et les résistivités.

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Exercice I



Solution de Na_3PO_4

$$C_{\text{massique}} = 3,28 \text{ g/l}$$

$$MM = 164 \text{ g/mol}$$

Surface des électrodes immergée
dans la solution
 7 cm^2

Le tiers des molécules est dissociés $\rightarrow \alpha = 1/3$



Le coefficient de frottement

Des Anions $\Rightarrow f^- = 0,22 \times 10^{-19} \text{ kg/s}$

Des cations $\Rightarrow f^+ = 0,32 \times 10^{-19} \text{ kg/s}$

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure de la concentration ionique équivalente



Pour les cations (Na^+)

$$\left. \begin{aligned} C_{\text{éq}}^+ &= z^+ C_i^+ \\ C_i^+ &= n^+ \alpha C_m \end{aligned} \right\} C_{\text{éq}}^+ = z^+ n^+ \alpha C_{\text{molaire}}$$

$$C_{\text{molaire}} = C_{\text{massique}} / MM$$

$$C_{\text{molaire}} = 3,28 / 164 = 0,02 \text{ mol/l}$$

$$C_{\text{éq}}^+ = 1 \times 3 \times 1/3 \times 0,02 = 0,02 \text{ éq/l} = 20 \text{ méq/l} = 20 \text{ éq/m}^3$$

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure de la concentration ionique équivalente



Pour les Anions (PO_4^{3-})

$$\left. \begin{aligned} C_{eq}^- &= z^- \cdot C_i^- \\ C_i^- &= n^- \cdot \alpha \cdot C_m \end{aligned} \right\} C_{eq}^- = z^- \cdot n^- \cdot \alpha \cdot C_{molaire}$$

$$C_{eq}^- = 3 \times 1 \times 1/3 \times 0,02 = 0,02 \text{ éq/l} = 20 \text{ méq/l} = 20 \text{ éq/m}^3$$

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure des mobilités



Pour les cations (Na^+)

$$\mu^+ = z^+ e / f^+ \quad \mu^+ = 1 \times 1,6 \cdot 10^{-19} / 0,32 \cdot 10^{-11}$$

$$\mu^+ = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

Pour les Anions (PO_4^{3-})

$$\mu^- = z^- e / f^- \quad \mu^- = 3 \times 1,6 \cdot 10^{-19} / 0,22 \cdot 10^{-11}$$

$$\mu^- = 21,8 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ Coulomb est la charge élémentaire

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure des coefficients de diffusion

Pour les cations (Na⁺) $D^+ = (\mu^+ \times k_B \times T) / (z^+ \times e)$

$$D^+ = 5.10^{-8} \times 1,38.10^{-23} \times (20+273) / 1 \times 1,6.10^{-19}$$

$$D^+ = 12,64.10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$$

Pour les Anions (PO₄³⁻) $D^- = \mu^- \times k_B \times T / z^- \times e$

$$D^- = 21,8.10^{-8} \times 1,38.10^{-23} \times (20 + 273) / 3 \times 1,6.10^{-19}$$

$$D^- = 18,4.10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$$

k_B : Constante de Boltzmann $\sim 1.38 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure des densités du courant

Pour les cations (Na⁺) $J^+ = Fa \times C_i^+ \times \mu^+ \times z^+ \times E$

$$J^+ = 96500 \times 20 \times 5.10^{-8} \times 1 \times 50$$

$$J^+ = 4825.10^{-3} \text{ A.m}^{-2}$$

Pour les Anions (PO₄³⁻) $J^- = Fa \times C_i^- \times \mu^- \times z^- \times E$

$$J^- = 96500 \times 6,67 \times 3 \times 21,8.10^{-8} \times 50$$

$$J^- = 21047.10^{-3} \text{ A.m}^{-2}$$

F_a : Constante de Faraday = 96500 C/mol

Le module du champ électrique

$$E = \Delta v / l = 10 / 20.10^{-2}$$

$$E = 50 \text{ V m}^{-1}$$

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure des intensités du courant

Pour les cations (Na^+) $I^+ = J^+ \times S$

$$I^+ = 4825.10^{-3} \times 7.10^{-4}$$

$$I^+ = 33775.10^{-7} \text{ A}$$

Pour les Anions (PO_4^{3-}) $I^- = J^- \times S$

$$I^- = 21047.10^{-3} \times 7.10^{-4}$$

$$I^- = 147000.10^{-7} \text{ A}$$

Fa : Constante de Faraday = 96500 C/mol

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure des conductivités

Pour les cations (Na^+) $\sigma^+ = J^+ / E$

$$\sigma^+ = 4825.10^{-3} / 50$$

$$\sigma^+ = 965.10^{-4} \text{ S.m}^{-1}$$

Pour les Anions (PO_4^{3-}) $\sigma^- = J^- / E$

$$\sigma^- = 21047.10^{-3} / 50$$

$$\sigma^- = 4200.10^{-4} \text{ S.m}^{-1}$$

Chapitre II : Les solutions Bio-électrolytiques

Mesure des résistivités

Pour les cations (Na⁺) $\rho^+ = 1 / \sigma^+$

$$\rho^+ = 1/965.10^{-4}$$

$$\rho^+ = 10,36 \text{ S}^{-1}.\text{m}$$

Pour les Anions (PO₄³⁻) $\rho^- = 1 / \sigma^-$

$$\rho^- = 1/4200.10^{-4}$$

$$\rho^- = 2,38 \text{ S}^{-1}.\text{m}$$

FIN

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

