



DEVOIR N° 6 des SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Durée 2 Heures / Niveau : 1^{ère} C
Enseignant : M. E. L. Gnagne

Lundi 01 Mars 2010



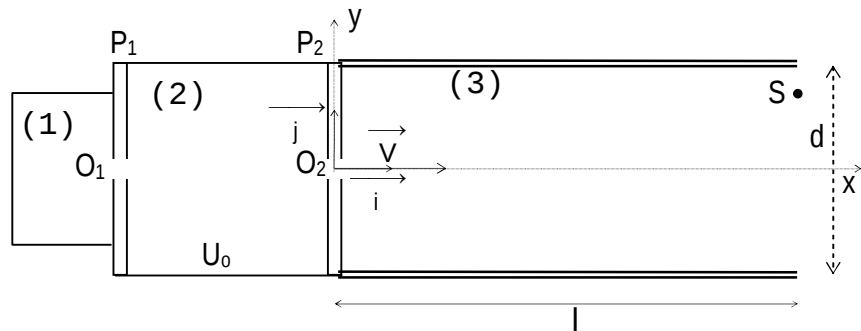
Cette épreuve comporte deux (2) pages numérotées 1/2 et 2/2
Toute calculatrice est autorisée

Exercice 1 (5 points)

- Dans une région de l'espace où tout point M est repéré dans un repère orthogonal ($O ; \vec{i} ; \vec{j}$), on superpose deux champs électrostatiques uniformes. $\vec{E}_1 = 10^3 \vec{i}$ et $\vec{E}_2 = 4 \cdot 10^3 \vec{j}$.
 - Montrer qu'en tout point de cette région, il existe un champ électrostatique.
Déterminer sa valeur E et l'angle $\alpha = (\vec{i} ; \vec{E})$
 - Calculer la force électrostatique subie par un ion Cu^{2+} placé en un point de ce champ.
On donne la charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Dans la partie (1) du montage (voir figure ci-dessous), le potassium est ionisé en ions $^A\text{K}^+$ et sa masse est m . Ils pénètrent avec une vitesse considérée comme négligeable par l'orifice O_1 dans une chambre (2) où la tension établie en P_1 et P_2 les accélère. Ils ressortent par l'orifice O_2 et pénètrent alors dans une autre enceinte (3) où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$. Déviés de leur trajectoire, ils ressortent enfin de l'enceinte (3) au point S.
NB : le poids de l'ion est négligeable devant la force électrostatique.
 - Représenter sur un schéma le champ $\vec{E}_0$ régnant entre P_1 et P_2 . Justifier
 - Préciser le signe de $U_0 = V_{P_1} - V_{P_2}$. Justifier
 - Exprimer la vitesse V des ions $^A\text{K}^+$ en O_2 et la calculer.
 - Représenter sur un schéma le champ $\vec{E}$. Justifier
 - Donner les coordonnées de la ligne équipotentielle électrique élevée du champ $\vec{E}$
 - Exprimer la vitesse V_S des ions $^A\text{K}^+$ en S et la calculer.

Fomesoutra.com
sa soutra !
Docs à portée de main

On donne dans tout l'exercice :
masse d'un nucléon $= 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$,
La charge électrique élémentaire :
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
La tension $U_0 = 10^4 \text{ V}$.



Exercice 2 (5 points)

On associe en série une batterie d'accumulateur de f.é.m. $E = 12 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 1 \Omega$, un conducteur ohmique de résistance $R = 5 \Omega$, un ampèremètre de résistance négligeable, un moteur de f.c.é.m. E' et de résistance interne r' inconnue.

- Quand on empêche le moteur de tourner, $I = 1,5 \text{ A}$. Quand le moteur tourne $I = 0,5 \text{ A}$.
Calculer E' et r' .
- Calculer la puissance mécanique du moteur.
- Sachant qu'il tourne à raison de 500 tours/min, calculer :
 - le moment du couple moteur qu'il exerce.
 - la puissance électrique qu'il consomme et son rendement.

Exercice 3 (5 points)

L'hydrolyse d'un ester A conduit à deux composés B et C. Le composé B peut-être obtenu par oxydation de C par l'oxygène de l'air en présence de cuivre. La molécule de B contient un noyau benzénique et sa masse molaire est 122 g.mol^{-1} .

Établir les formules semi-développées et les noms des composés A , B et C.

On donne : $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$.



Exercice 4 (5 points)

L'hydrolyse d'un ester A donne naissance au cours d'une réaction lente à un corps B et un corps C.

1 - a) La combustion complète d'une mole de B de formule $C_xH_yO_z$ d'une part nécessite 6 moles de dioxygène et d'autre part produit uniquement 90 g d'eau et 176 g de dioxyde de carbone CO_2 .

Écrire l'équation de la réaction et déterminer la formule brute de B.

b) L'oxydation ménagée de B ne conduit qu'à un seul corps B'. Indiquer les noms et formules développées de B et B' sachant que B n'est pas ramifié. Quelle est l'action de B' :

- sur une solution de 2,4-dinitrophénylhydrazine ?
- sur une solution de nitrate d'argent ammoniacal ou réactif de Tollens ?

2 - En présence de PCl_5 on peut transformer le corps C en un corps C' : $CH_3-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow Cl \end{matrix}$ (le Chlorure d'éthanoyle) sans toute fois modifier sa chaîne carbonée.

Donner la formule semi-développée du corps C et le nommer.

3 - a) Écrire l'équation de la réaction de l'hydrolyse de A avec les formules semi-développées.

b) Donner le nom de A.

On donne : $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$.

