

الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين

لجهة الدار البيضاء سطات

www.etudenet.com

المديرية الإقليمية الدار البيضاء أنفا

المباراة الإقليمية للعلوم والتقنيات

دورة مارس 2016

شعبتي العلوم التجريبية والعلوم الرياضية

المستوى: السنة الأولى بكالوريا

خيار فرنسية

مدة الإنجاز: ثلاث ساعات

تاريخ الإجراء: الجمعة 25 مارس 2016

Exercice de Chimie (6 points)

Données :

Les couples acide/base : $\text{NH}_4^+(\text{aq})/\text{NH}_3(\text{aq})$ $\text{H}_2\text{O}(\text{l})/\text{HO}^-(\text{aq})$

Masses molaires : $M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,5 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{NaHO}) = 40,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

Conductivités molaires ioniques en $\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ à 25°C :

$\lambda_{\text{Na}^+} = 5,01$ $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63$ $\lambda_{\text{HO}^-} = 19,86$ $\lambda_{\text{NH}_4^+} = 7,35$

On prépare une solution A en dissolvant une masse $m=0,270\text{g}$ de chlorure d'ammonium $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ dans l'eau, de manière à obtenir un volume $V_A=100\text{mL}$ de solution.

On prépare une solution aqueuse B d'hydroxyde de sodium, de volume $V_B=100\text{mL}$ et de concentration de soluté apporté $C_B=0,200\text{mol.L}^{-1}$.

- 1- Ecrire les équations de dissolution du chlorure d'ammonium et de l'hydroxyde de sodium dans l'eau.
- 2- Indiquer le matériel utilisé et le mode opératoire suivi pour préparer la solution A. Quelle la concentration molaire des ions $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ dans cette solution ?
- 3- Quelle masse d'hydroxyde de sodium doit-on peser pour préparer la solution B ? Quelle est la concentration molaire des ions hydroxyde dans cette solution ?
- 4-a- On ajoute $V_B=20\text{mL}$ de solution B à la solution A. Quelle réaction a lieu lors du mélange des deux solutions ? Ecrire l'équation chimique correspondante.

4-b- Effectuer le bilan de matière à l'état initial. Quel est le réactif limitant ? Quel est l'avancement maximal ?

4-c- Effectuer le bilan de matière à l'état final.

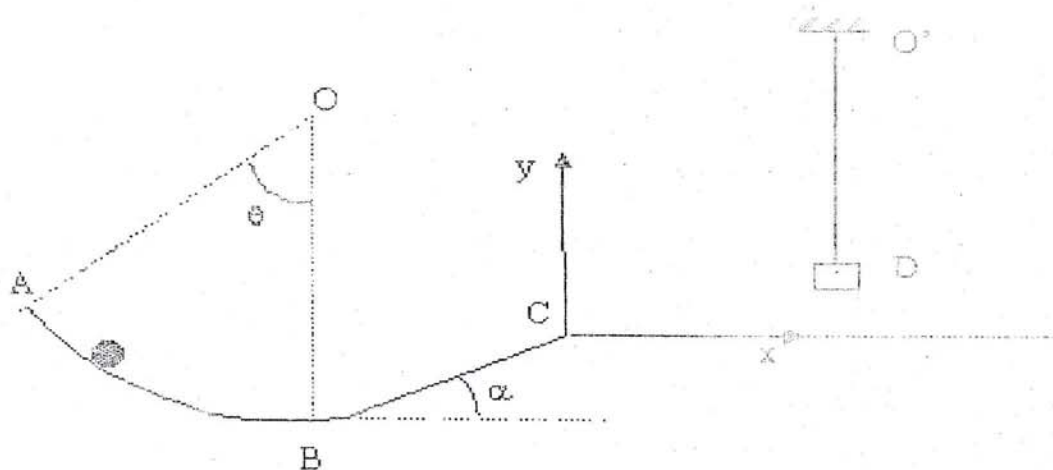
4-d- Calculer les concentrations molaires de tous les ions présents dans le mélange à l'état final.

5- Calculer la conductivité du mélange σ_i à l'état initial puis σ_f à l'état final. Comparer σ_i et σ_f et expliquer le résultat obtenu.

Physique 1 : (4 points)

Un corps solide (S) ponctuel de masse $m = 500 \text{ g}$ glisse le long d'un rail formé de deux parties :

- Une partie circulaire (AB) de rayon $r = 80 \text{ cm}$, où les frottements sont représentés par une force \vec{f} d'intensité constante égale à 25% de l'intensité du poids de (S).
- Une partie (BC) rectiligne de longueur $L = 80 \text{ cm}$, inclinée d'un angle $\alpha = 10^\circ$ par rapport à l'horizontale. Les frottements sont négligés dans cette partie.



On lâche le corps (S) sans vitesse initiale d'un point A tel que le segment OA forme un angle $\theta = 45^\circ$ par rapport à la verticale OB.

- 1- Calculer la vitesse du corps (S) au point B. on donne $g = 9.8 \text{ N/kg}$.
- 2- Déterminer l'expression de la vitesse V_c au point C en fonction de g , α , θ , r et L . Calculer V_c .

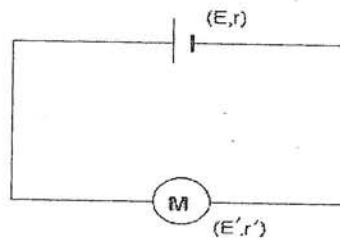
(2)

3- Le corps (S) arrive au point D avec une vitesse $V_D = V_c \cos \alpha$ et entre alors en choc avec un corps (S') de masse $m' = 500 \text{ g}$ au repos suspendu à un fil inextensible de masse négligeable, de longueur $L' = 2 \text{ m}$.

Au cours du choc, le corps (S) cède 80% de son énergie cinétique au corps (S'). Calculer la valeur maximale de l'angle d'inclinaison du fil par rapport à la verticale.

Physique 2 : (5 points)

Un moteur électrique ($E' = 1,5 \text{ V}$; $r' = 2,5 \Omega$) est relié à un générateur ($E = 6 \text{ V}$; $r = 2 \Omega$) dans un circuit électrique parcouru par un courant électrique d'intensité $I_1 = 1 \text{ A}$.



1- 1- Calculer la puissance électrique reçue par le moteur.

1- 2- Déduire ρ_M le rendement du moteur.

1- 3- Calculer la puissance dissipée par effet joule dans le circuit, la comparer avec la puissance dissipée par effet joule quand le moteur est bloqué.

2- On monte en série avec le moteur précédant débloqué, un conducteur ohmique de résistance R réglable. L'intensité du courant électrique parcourant le circuit est

$$I_2 = 0,6 \text{ A.}$$

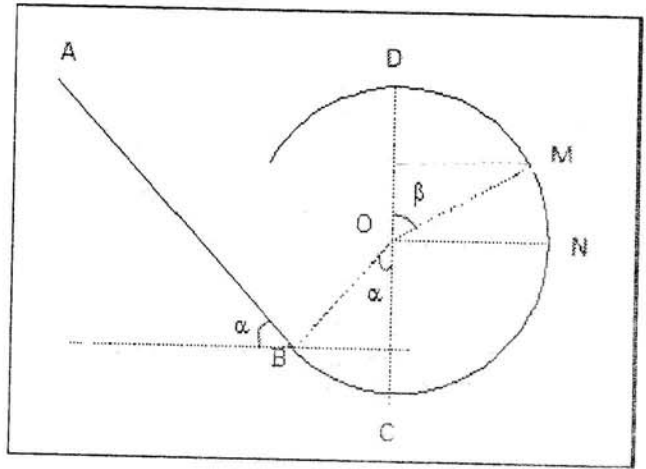
2- 1 déterminer la valeur de R.

2- 2 Calculer ρ le rendement du circuit.

2-3 On règle la résistance R à une nouvelle valeur R'. Le rendement du moteur est alors $\rho_M = 60\%$. Calculer l'intensité du courant I_3 et déterminer la valeur de R.

Physique 3 :(5 points)

Une glissière (ABCND) est constituée d'une partie rectiligne $AB = 2 \text{ m}$ incliné d'un angle $\alpha = 45^\circ$ sur l'horizontal et d'une partie circulaire BCND, de centre O et de rayon $r = 0,5 \text{ m}$, raccordée en B à AB . Un solide (S) de masse $m = 100 \text{ g}$ est abandonné en



A sans vitesse initial. On choisit comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal passant par B . L'origine des altitudes est prise au point B ($z_B = 0$). On prend $g = 9.8 \text{ N.kg}^{-1}$.

1. Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur du solide (S) en A , M et D en fonction des données. La position M est repérée par l'angle $\beta = 60^\circ$ entre OM et la verticale (CD).
- 2- En supposant les frottements négligeables, déduire, en appliquant la conservation de l'énergie mécanique, la vitesse du solide (S) au point M et au point D .
3. La vitesse en D doit être supérieure ou égale à la racine carrée de $g \cdot r$ ($v_D \geq \sqrt{g \cdot r}$). sinon le point D n'est pas atteint. Quelle doit être l'énergie minimale en A permettant d'atteindre D . En déduire la distance minimale de AB permettant d'atteindre D .
- 4-En réalité des forces de frottements s'exercent sur le solide (S) lorsqu' il se déplace sur la partie rectiligne AB de la glissière et reste sans frottements dans la boule (BCD). on constate alors que le solide (S) ne parvient qu'au point N . en déduire l'intensité f supposée constante des forces de frottement.