

Nom et prénom : ..... N° .....

**Durée : deux heures**  
**02 – 06 – 2011**

## Chimie : 8 points

### EXERCICE N°1 :

On dispose, à la température 25 °C, de deux solutions aqueuses (**S<sub>A</sub>**) et (**S<sub>B</sub>**) d'électrolytes forts, (**S<sub>A</sub>**) est une solution d'acide nitrique **HNO<sub>3</sub>**, de molarité **C<sub>A</sub> = 4.10<sup>-2</sup> M**.

(**S<sub>B</sub>**) est une solution d'hydroxyde de potassium **KOH**, de molarité **C<sub>B</sub> = 2.10<sup>-2</sup> M**.

On donne : **4 = 10<sup>0,6</sup> ; 2 = 10<sup>0,3</sup>**.

1) a. Ecrire l'équation d'ionisation de chacun de ces deux électrolytes dans l'eau.

.....  
.....

0,5 A

b. Déterminer le **pH** de chacune des solutions (**S<sub>A</sub>**) et (**S<sub>B</sub>**).

.....  
.....  
.....

1 B

2) On mélange un volume **V<sub>A</sub>** de la solution (**S<sub>A</sub>**) avec un volume **V<sub>B</sub> = 10 mL** de la solution (**S<sub>B</sub>**).

a. Ecrire l'équation de la réaction acido-basique qui se produit lors du mélange.

.....  
.....

0,25 A

b. Quelle est la nature du mélange obtenu sachant que son **pH** est égal à **2** ?

.....  
.....

0,25 A

c. Montrer que la molarité des ions **H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>** présents dans le mélange peut s'écrire :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{C_A V_A - C_B V_B}{V_A + V_B}$$

.....  
.....  
.....

1 C

d. Déterminer le volume **V<sub>A</sub>** de la solution (**S<sub>A</sub>**).

.....  
.....

0,5 B

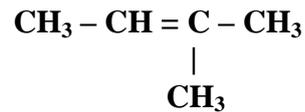
e. Quel volume **V<sub>B</sub>** doit-on ajouter au mélange pour obtenir l'équivalence acido-basique ?

.....  
.....

0,5 C

**EXERCICE N°2 :**

Soit un hydrocarbure **A** de formule semi développée suivante :



- 1) a. L'hydrocarbure **A** est-il saturé ou insaturé ? ..... 0,25 A  
b. A quelle famille appartient-il ? ..... 0,25 A  
c. Quel est le nom de **A** ? ..... 0,25 A
- 2) Donner tous les autres isomères de **A** et nommer les.  
.....  
..... 2 A  
.....
- 3) **A**<sub>1</sub> est l'un des isomères de **A** à chaîne linéaire, il subit une réaction d'addition du dichlore (**Cl**<sub>2</sub>).
- a. Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules brutes. .... 0,5 B  
.....
- b. Ecrire la formule semi développée du produit obtenu et donner son nom. .... 0,5 A  
.....
- c. Ce produit peut être obtenu suite à une réaction de substitution subi par un alcane. Donner le nom de cet alcane. .... 0,25 B  
.....

**Physique : 12 points**

**EXERCICE N°1 :**

Un solide **S** de masse **m** se déplace sur la piste **ABC** représentée sur la *figure 1* dans le document joint. On donne : **AB** = 6 m ;  $\alpha = 30^\circ$  et  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

Tout le long du trajet **ABC**, le solide **S** est soumis à une force de frottement  $\vec{f}$  de valeur  $\|\vec{f}\| = 0,5 \text{ N}$ .

**A. Sur le trajet AB.**

Le long de ce trajet, le solide **S** est soumis à une force motrice  $\vec{F}$  faisant l'angle  $\alpha$  avec l'horizontale et de valeur  $\|\vec{F}\| = 4 \text{ N}$ .

- 1) Représenter les forces qui s'exercent sur le solide **S** sur la *figure 1* dans le document joint. 0,5 A

2) Ecrire l'expression du travail de chacune de ces forces le long de ce trajet.

3) Sachant que  $W_{A \rightarrow B}(\vec{f}) = W_{A \rightarrow B}(\vec{P})$ , déterminer la masse  $m$  du solide  $S$ .

**B. Sur le trajet BC.**

Le long de ce trajet le solide  $S$  est toujours soumis à la même force motrice  $\vec{F}$ .

- 1) Représenter les forces qui s'exercent sur le solide  $S$  sur la *figure 1* dans le document joint.
- 2) Ecrire l'expression du travail de chacune de ces forces le long de ce trajet.

3) La puissance moyenne développés par  $\vec{F}$  le long de ce trajet est  $\mathcal{P} = 8,6 w$ .

- a. Ecrire l'expression de la puissance  $\mathcal{P}$  en fonction de  $\|\vec{F}\|$ ,  $BC$ ,  $\Delta t$  et  $\alpha$ .
- b. Déduire la distance  $BC$  sachant que le mouvement dure  $\Delta t = 2 s$ .

**EXERCICE N°2 :**

Un rayon lumineux se propageant dans l'air rencontre en  $I_1$  la surface d'un bloc de verre sous un angle d'incidence  $i_1$  (voir *figure 2* dans le document joint).

1) Enoncer la 1<sup>ère</sup> loi de Descartes de réfraction.

2) Décrire les phénomènes observés au niveau de la surface du bloc de verre.

1 B

0,5 B

0,5 A

1 B

0,5 B

0,5 A

0,5 A

0,5 A

3) Calculer l'indice de réfraction  $n$  du verre par rapport à l'air, sachant que l'angle d'incidence vaut  $i_1 = 40^\circ$  et l'angle de réfraction vaut  $i_2 = 25^\circ$ .

1 B

4) a. Pour quelle valeur d'angle d'incidence on a la réfraction limite ?

0,25 B

b. Calculer la valeur de l'angle de réfraction limite  $\lambda$ .

0,5 B

5) On place sous le bloc de verre un miroir plan.

a. Compléter, sur la *figure 2* dans le document joint, la marche du rayon lumineux  $SI_1$  venant de l'air passant dans le verre en rencontrant le miroir en un point  $I_2$  puis sortant vers l'air par un point  $I_3$ . Donner les valeurs des différents angles rencontrés. Justifier.

1,5 B  
C

b. Comparer l'angle d'incidence  $i_1$  avec l'angle de réfraction  $i_4$  du rayon lumineux provenant du verre dans l'air.

0,25 B

### EXERCICE N°3 :

On dispose d'un solide cylindrique et homogène en plomb, de section  $S = 12,5 \text{ cm}^2$  et de masse  $m = 1,2 \text{ kg}$ , et d'une cuve pleine de mercure, un liquide homogène au repos.

On donne :  $\rho_{\text{plomb}} = 12000 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  $\rho_{\text{mercure}} = 13600 \text{ kg.m}^{-3}$  et  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

1) Le solide est jeté dans le liquide, va-t-il s'immerger ou flotter ? Justifier la réponse.

1,5 B  
C

2) Déterminer la hauteur  $h$  de la partie immergée du solide dans le liquide.

1,5 B  
C