

# Sciences physiques

Classes : 4<sup>ème</sup> Math1

Lycée secondaire  
Kalâat Sinan

Devoir de contrôle n° 3

Durée : 2Heures

Année scolaire  
2008/2009

Proposé par Mr : A. Abdelouahed

Date : 29/04/2009

## CHIMIE (7 Points) :

### Exercice n°1 (2,5 points) :

On réalise la pile symbolisée par :  $Pt | H_2(P=1 \text{ atm}) | H_3O^+(1 \text{ mol.L}^{-1}) || Hg^{2+}(C) | Hg$ .

1/ Faire le schéma de cette pile et écrire l'équation chimique associée.

2/ Quelle doit être la valeur de la concentration C en ions  $Sn^{2+}$  permettant de mesurer la f.e.m standard  $E^0$  de cette pile.

3/ La valeur de la f.e.m standard mesurée est  $E^0=0,85V$  ; Donner la valeur de la f.e.m standard d'électrode du couple ( $Hg^{2+}/Hg$ ).

4/ Comparer les pouvoirs oxydants des deux couples redox mis en jeu dans cette pile. Justifier.

### Exercice n°2 (4,5 points) :

On considère les couples redox ( $Pb^{2+}/Pb$ ) et ( $Sn^{2+}/Sn$ ) dont les potentiels standards d'électrode sont :  $E^0(Pb^{2+}/Pb)=-0,13V$  ;  $E^0(Sn^{2+}/Sn)=-0,14V$ .

On réalise la pile symbolisée par :  $Pb | Pb^{2+}(C) || Sn^{2+}(10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}) | Sn$

1/ Ecrire l'équation associée à cette pile.

2/ Lorsque la pile débite un courant électrique, l'électrode d'étain (Sn) est le pôle négatif.

a- Ecrire l'équation de la réaction spontanée.

b- Calculer  $E^0$  et en déduire la valeur de la constante d'équilibre k relative à la réaction directe.

c- Comparer les pouvoirs réducteurs des deux couples redox mis en jeu.

3/ La concentration en  $[Pb^{2+}]=C$  ( $\text{mol.L}^{-1}$ ). L'étude de la f.e.m E de cette pile en fonction de  $\log [Sn^{2+}]$  est donnée ci-dessus :

a- Justifier théoriquement l'allure de cette courbe.

b- Déduire la valeur de la concentration C en ions  $Pb^{2+}$ .

4/ On prend :  $[Sn^{2+}]=10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $C=0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Les deux solutions de droite et de gauche ont le même volume

$V=100 \text{ mL}$ . On laisse la pile débiter un courant.

a- Ecrire l'équation de la réaction spontanée.

b- Calculer les concentrations en ions  $Pb^{2+}$  et  $Sn^{2+}$  lorsque la pile cesse de débiter du courant électrique.

5/ Lorsque la f.e.m de cette pile s'annule, on ajoute dans la solution de

$Pb^{2+}$  une solution de soude (NaOH) ; la f.e.m de cette pile varie.

Expliquer le résultat obtenu en précisant le signe de la nouvelle

f.e.m et le sens du courant dans le circuit extérieur.

## PHYSIQUE (13 Points) :

### Exercice n°1 (8 Points)

La figure suivante représente le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène obtenue avec un spectroscopie à prisme :

656,3

486,1

434,1

410,2

(nm)

1) Représenter le schéma du montage qui permet d'obtenir le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène.

2) S'agit-il d'un spectre continu ou discontinu ?

3) On envoie sur des atomes d'hydrogène dans l'état fondamental différents photons de longueur d'onde respectivement  $\lambda_1=486,1 \text{ nm}$  ;  $\lambda_2=589,0 \text{ nm}$  et  $\lambda_3=656,3 \text{ nm}$ . Quels sont les photons pouvant être absorbés ? Justifier.



4) Les différents niveaux d'énergie pour l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  ou  $E_n$  est

exprimée en eV et  $n \in \mathbb{N}^*$ .

a- Représenter sur le papier millimétré de la feuille annexe, les six premiers niveaux d'énergie sur un diagramme en utilisant comme échelle : **1 cm**  $\longrightarrow$  **1 eV**

b- Etablir la relation générale liant la longueur d'onde  $\lambda$  des raies spectrales à l'énergie émise lors de la transition électronique d'un niveau  $n$  à un niveau  $p$  tel que  $n > p$ .

c- Quelle est l'énergie minimale, en eV et en joules qu'il faut fournir à l'atome d'hydrogène pour l'ioniser à partir de son état fondamental ?

d- Quelle est la plus courte longueur d'onde  $\lambda_c$  des différentes raies spectrales que peut émettre l'atome d'hydrogène lorsqu'il est excité ? A quel domaine spectrale appartient elle ?

5) Représenter sur le diagramme précédent par des flèches les transitions correspondant aux différentes raies d'émission des séries dites de **Lyman**, **Balmer** et **Paschen**. En déduire les longueurs d'ondes  $\lambda'$  et  $\lambda''$  des raies qui délimitent la série de balmer.

On donne :  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ; la constante de Planck  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  et la célérité de la lumière  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

### Exercice n°2 (5 Points)

On se propose d'étudier le phénomène interaction onde – matière , on réalise alors les expériences suivantes :

#### ➤ Expérience 1 :

On éclaire une fente fine **F** rectangulaire de largeur  $a$  par un faisceau laser de longueur d'onde  $\lambda = 633 \text{ nm}$ . On observe sur un écran ( E ) placé à une distance  $D = 2 \text{ m}$  de la fente , une figure d'éclairement .La largeur de la tache centrale est  $L = 20 \text{ mm}$ .

1- Quel phénomène met-on en évidence ?

2- a) Définir l'écart angulaire  $\theta$ . Etablir l'expression de  $L$  en fonction de  $D$  et  $\theta$ .

b) En déduire l'expression de  $L$  en fonction de  $\lambda$  ,  $D$  et  $a$  .

c) Calculer alors la largeur  $a$  de la fente **F**.

#### ➤ Expérience 2 :

Dans une cuve à ondes renfermant de l'eau, on dépose une plaque de plexiglas, de façon à délimiter deux milieux (1) et (2) où les hauteurs de l'eau sont différentes comme le montre la figure ci-dessous.

Un vibreur actionnant une réglette **L** donne naissance à une onde rectiligne de fréquence  $N = 40 \text{ Hz}$  et se propageant dans le milieu **1** à la célérité  $V_1 = 0,3 \text{ m.s}^{-1}$ .

1- L'onde progressive incidente à la surface de séparation des deux milieux subira t – elle un changement ?

De quel phénomène s'agit il ?

2- L'onde transmise se propage dans le milieu **2** à la célérité  $V_2 = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$ . Calculer sa longueur d'onde  $\lambda_2$ .

3- Reproduire le schéma de la figure 2 et représenter l'onde transmise dans le milieu **2** .

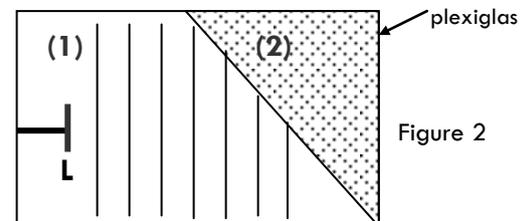


Figure 2



**Feuille annexe à rendre avec la copie**

Nom : .....

Prénom : .....

Numéro : .....

E(eV)

