

Sciences physiques

Classes : 4^{ème} 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 $[Pb^{2+}]=C$ (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 λ 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 λ_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 λ' et λ'' des raies qui délimitent la série de Balmer.

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

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 θ . Etablir l'expression de L en fonction de D et θ .

b) En déduire l'expression de L en fonction de λ , 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 $V_1 = 0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

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 $V_2 = 0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Calculer sa longueur d'onde λ_2 .

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

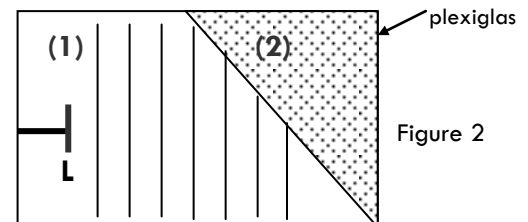


Figure 2



Feuille annexe à rendre avec la copie

Nom :

Prénom :

Numéro :

E(eV)

