

Lycée Tamerza	Devoir de synthèse N°3 Sciences physique	Prof : Saidi Najet
4 <sup>ème</sup> Math & Science	Durée : Trois heures	Date : 17- 05 - 2010

## Chimie : 7 points

On donne pour tous les exercices à 25°C les potentiels normaux des couples redox suivant :

$$E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76V ; E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0,23V ; E^{\circ}_{Sn^{2+}/Sn} = -0,14V$$

### Exercice n°1 (4pts)

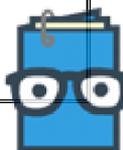
On considère la pile  $P_1$  symbolisé par  $Fe | Fe^{2+} (1molL^{-1}) || Zn^{2+} (0,1molL^{-1}) | Zn$ .

- 1) Un voltmètre branché aux bornes de la pile, indique en circuit ouvert, une f.é.m  $E = -0,35V$ 
  - a) Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.
  - b) Déterminer les polarités de la pile
  - c) Qu'observe-t-on aux niveaux de chaque électrode
  - d) Calculer La valeur de la f.é.m normale  $E_0$  de cette pile
- 2)
  - a) Quelle est la valeur du potentiel normale du couple  $Fe^{2+}/Fe$  ?
  - b) Donner, avec toutes les indications utiles, le schéma du dispositif expérimental qui permet de mesurer ce potentiel qui s'appelle **E.N.H**
- 3) Cette pile débite pendant quelques heures ; écrire les équations de transformation se produisant dans chaque compartiment de la pile et déduire l'équation de la réaction spontanée.
- 4) Classer avec justification les couples  $Fe^{2+}/Fe$ ,  $Zn^{2+}/Zn$  et  $H_3O^+/H_2$

### Exercice n°2 (3pts)

On considère la pile  $P_2$  symbolisée par :  $Ni | Ni^{2+} (C_1) || Sn^{2+} (C_2) | Sn$ .

- 1)
  - a) Compléter la légende de la pile  $P_2$  sur la feuille annexe à rendre avec la copie
  - b) préciser le rôle du pont salin.
  - c) Calculer la f.e.m normale  $E_0$  de la pile  $P_2$ .
  - d) **Exprimer** la f.e.m initiale  $E$  de la pile  $P_2$  en fonction de sa f.e.m normale  $E_0$  et des concentrations  $C_1$  et  $C_2$ .
  - e) Quelle condition doit vérifier le rapport  $\frac{C_1}{C_2}$  pour que l'électrode d'étain (**Sn**) soit le pôle **positif** de cette pile ?
- 2) Après une durée  $\Delta t$  de fonctionnement de la  $P_2$  les concentrations de  $Ni^{2+}$  et  $Sn^{2+}$  prennent les valeurs suivantes :  $[Ni^{2+}] = 1molL^{-1}$   $[Sn^{2+}] = 10^{-3} molL^{-1}$ 
  - a) Calculer la f.é.m de la pile  $P_2$  après la durée  $\Delta t$   
Déterminer par deux méthodes la valeur de la constante d'équilibre  $K$  relative à la réaction associée.



## Physique 13pts

### Exercice n°1 : (3pts)

Comme toute étoile, le soleil est une énorme sphère de gaz très chaud qui produit de la lumière.  
[...]

La photosphère (surface du soleil, bien observable en lumière visible, est à une température d'environ  $5500^{\circ}\text{C}$ . Si le soleil était sans atmosphère le spectre de la lumière émise serait continu

En 1814, le physicien allemand J.F RAUNHOFER remarque dans le spectre du soleil, une multitude de raies noires dues à la présence d'une atmosphère autour du soleil, appelée chromosphère, qui s'étend sur  $2000\text{Km}$  d'épaisseur environ

Les atomes présents dans cette chromosphère interceptent leurs radiations caractéristiques qui seront donc absentes du spectre vu depuis la terre

Entre  $300\text{ nm}$  et  $700\text{ nm}$ , il existe plus de  $20000$  raies répertoriées. L'analyse spectrale permet de connaître la composition chimique détaillée et précise du soleil. Tout les éléments connus sur terre y sont présents, certains à l'état de trace

En fraction de masse, les deux éléments les plus abondants sont l'hydrogène ( $78,4\%$ ), l'hélium ( $19,6\%$ ) et  $2\%$  d'autres éléments

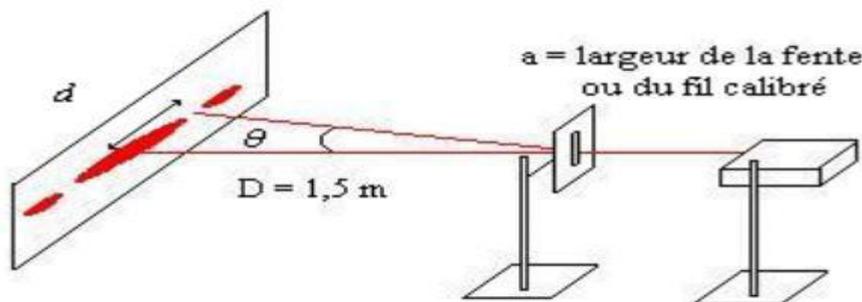
**Extrait de l'astronomie de Michel MARCEUM ; édition Hachette**

### Questions :

- 1) En se référant au texte, donner la raison pour laquelle le spectre du soleil présente une multitude de raies noires
- 2) Le spectre d'émission ou d'absorption constitue la carte d'identité d'un élément chimique. Relever du texte la phrase qui traduit cette affirmation
- 3) Retrouver alors la constitution du soleil

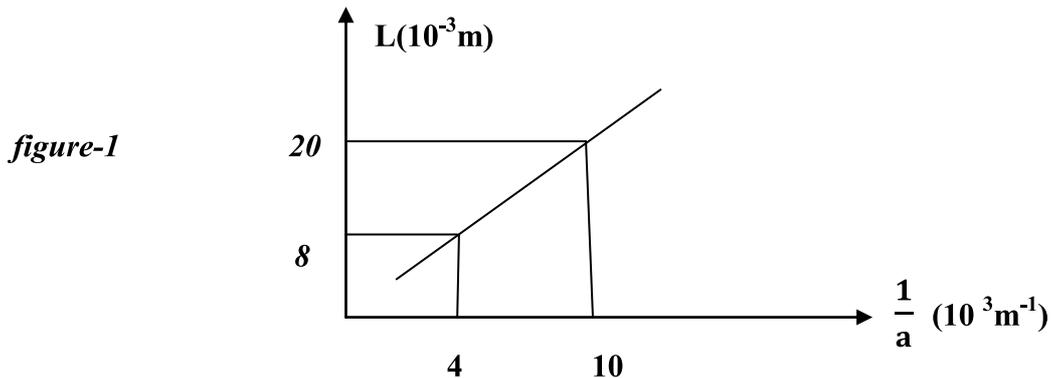
### Exercice n°2 (4pts)

On dispose d'une source de lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ . On interpose entre la source et un écran E, une fente de largeur  $a$  réglable



Sur l'écran, on observe, dans la direction perpendiculaire à la fente, une tache lumineuse centrale de largeur  $L$  nettement supérieure à la largeur  $a$  de la fente ainsi qu'une série de taches lumineuses plus petites de part et d'autre de la tache centrale :

- 1) Qu'appelle-t-on le phénomène qui affecte le faisceau lumineux lorsqu'il traverse la fente  $F$  ?
- 2) Donner avec un schéma le même phénomène mécanique
- 3) Quel renseignement sur la nature de la lumière peut apporter ce phénomène ?
- 4) On étudie l'influence de la largeur de la fente sur la longueur  $L$  de la tache centrale des mesures expérimentales nous permet de tracer la courbe suivante  $L=f(1/a)$



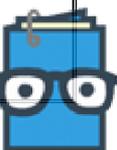
- a) Qu'appelle-t-on lumière monochromatique
  - b) En exploitons la courbe de la **figure-1**, établir une relation entre  $L$  et  $a$
- 5) Sachant la largeur  $L$  est donnée par l'expression suivante :  $L = 2 \frac{\lambda D}{a}$  déduire la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière pour  $D=1.6 \text{ m}$

### Exercice n°2 (6pts)

Le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène est représenté sur la feuille annexe à rendre avec la copie (figure 2)

On donne les constantes suivantes :  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  et  $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

- 1) Quelle est en Joule l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène au repos?
- 2) L'atome d'hydrogène est dans l'état excité  $E_5$ , il se désexcite et passe dans l'état  $E_2$ . Calculer l'énergie libérée en joule dans ce cas .
- 3) Lorsqu'il est dans sont état fondamental, l'atome d'hydrogène est capable d'absorber un photon de longueur d'onde  $\lambda = 97.3 \text{ nm}$ . Il passe alors dans l'état d'énergie  $E_4$ . Calculer la valeur de l'énergie de  $E_4$ ,
- 4) Représenter sur le diagramme de l'annexe cette transition
- 5) Si on réalise une lampe à vapeurs d'hydrogène on obtient un spectre lumineux d'absorption
  - a) Définir le terme **spectre d'absorption**
  - b) Dites si ce spectre est continue ou discontinue



## ANNEXE

Nom ..... Prénom ..... Classe.....

