

LA REPUBLIQUE TUNISIENNE LYCEE JENDOUBA	DEVOIR DE SYNTHESE N° 3	CLASSE TERMINALE : 4EME SCIENCES EXPERIMENTALES
	BAC BLANC	
	PROF MR SIDI ANIS	

## Chimie

### Exercice n°1

### pile électrochimique

A) On réalise une pile ( $P_1$ ) qui permet de déterminer le potentiel standard redox du couple  $\text{Co}^{2+}/\text{Co}$ . On a alors mesuré une f.é.m  $E_{P_1} = E^\circ(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0,28 \text{ V}$ .

- 1) Nommer la demi-pile gauche de cette pile.
- 2) Faire le schéma de la pile réalisée avec toutes les précisions nécessaires.

B) On réalise, à la température  $25^\circ\text{C}$ , la pile électrochimique (P) symbolisée par :

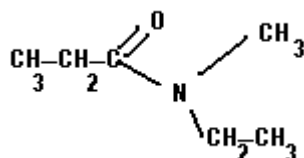


La mesure de la valeur de la fém initiale (force électromotrice initiale) de cette pile donne  $E = -0,01 \text{ V}$ .

- 1) a- Écrire l'équation chimique associée à cette pile.
- b- Déterminer la valeur de la force électromotrice standard  $E^\circ$  de la pile (P) et en déduire celle du potentiel standard du couple  $E^\circ(\text{N}^{2+}/\text{N})$
- c- sachant que  $E^\circ(\text{N}^{2+}/\text{N}) = -0.26 \text{ V}$ , Comparer les pouvoirs réducteurs des couples mis en jeu.
- d- Écrire, en le justifiant, l'équation de la réaction spontanée qui se produit dans la pile en circuit fermé.

2) Après une certaine durée de fonctionnement, la pile cesse de débiter du courant dans le circuit extérieur.

On suppose que les volumes compartiments de la



des solutions contenues dans le deux pile sont égales à 0.1L.

- a- déterminer la valeur relative à l'équation

de la constante d'équilibre  $K$  chimique associée à cette pile

- b- déduire la constante d'équilibre  $K$  relative à l'équation chimique de la réaction chimique spontanée

c- en utilisant la question 2-b) déterminer à l'équilibre les concentrations des ion  $\text{N}^{2+}$  et  $\text{Co}^{2+}$

c) A l'équilibre chimique, la masse d'une électrode cobalt a augmenté, déterminer alors la masse ajoutée

On donne  $M(\text{Co}) = 59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

### Exercice n°2

### passage entre les dérivés des acides

### carboxyliques

On fait agir un chlorure d'acyle A avec un excès d'amine secondaire B, on obtient un amide di substitué C de formule semi-développée

- 1) donner le nom du composé **C**
- 2) déduire à partir de formule semi-développée de l'amide, les formules semi-développées et les noms de chlorure d'acyle **A** et l'amine **B** qui interviennent dans la synthèse de l'amide **C**
- 3) écrire l'équation de la réaction chimique de synthèse de l'amide
- 4) le chlorure d'acyle **A** réagit avec un acide carboxylique **D** pour donner un anhydride de formule semi-développée

- a) Déduire la formule semi-développée et le nom de cet acide **D**
  - b) Ecrire l'équation de la réaction chimique qui s'est produite
- 5) Le produit **D** agit sur un alcool **E** pour donner un ester **F** de formule brute  $C_4H_8O_2$  et un acide carboxylique
- a) Ecrire l'équation de la réaction chimique de synthèse d'ester **F**
  - b) Déduire la classe et le nom de l'alcool **E**

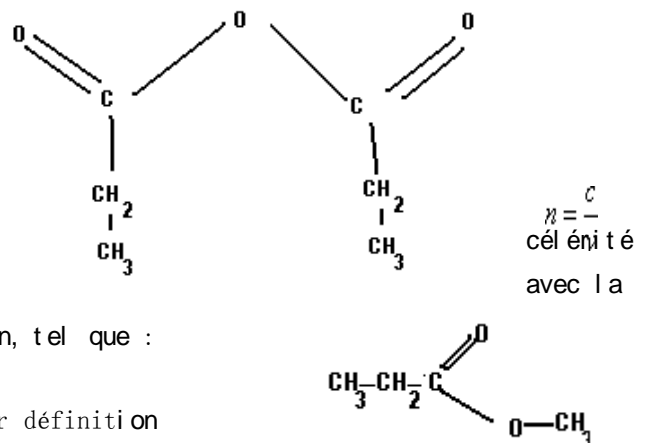
Physique

## Texte Documentaire

### (Dispersion De La Lumière.)

La lumière se propage dans les milieux transparents, homogènes et isotropes. Cependant, la vitesse de propagation n'est pas la même dans tous les milieux. Le lien entre la vitesse de propagation et l'indice de réfraction, tel que :

On voit que  $n$  est sans dimension et que  $n \geq 1$  par définition



Relation entre indice de réfraction et longueur d'onde ;

Dans le vide,  $\lambda_0 = c.T$  alors que dans un milieu d'indice  $n \neq 1$ , Pour un milieu d'indice  $n$  :

La longueur d'onde d'une radiation de fréquence donnée dépend du milieu de propagation.

Par exemple, la longueur d'onde de la lumière laser He-Ne est de **632,8 nm** dans l'air, mais ne vaut **que 478,3 nm** dans l'eau.

La dispersion de la lumière par un prisme fut expérimentée par Newton en 1666 ; la lumière blanche se décompose en ses différentes radiations à la traversée du prisme.

$$\lambda = v.T = \frac{c.T}{n}$$

En réalité, la traversée d'un prisme fait subir à la lumière polychromatique une ou plusieurs réfractions et une dispersion. Celle-ci provient du fait que l'indice de réfraction dépend de la fréquence de la

radiation lumineuse qui traverse le milieu.

Ainsi, le verre et l'eau constituent des milieux transparents et dispersifs

Ordres de grandeurs de la célérité de la lumière dans différents milieux, indice de réfraction.

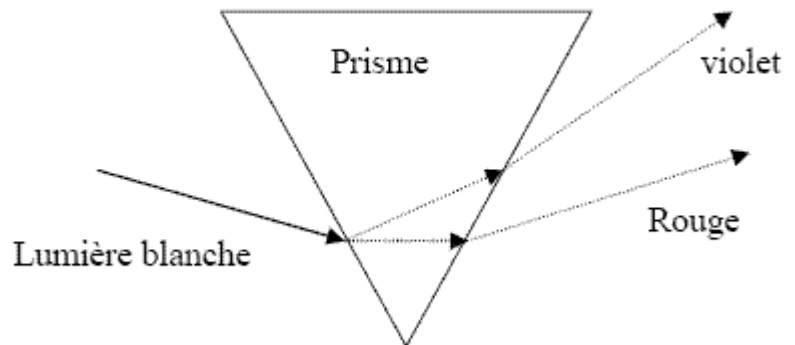
Milieux	Vitesses (m/s)	Indice de réfraction n
air	$3.10^8$	1,00029
eau	$2,3.10^8$	1,33
Verre de flint	$1,9.10^8$	1,58
diamant	$1,2.10^8$	2,42

### D'après le site web

[http://eric.nondot.free.fr/pages/p5\\_terminal\\_e/p50\\_Fiches\\_elèves\\_TS/p50\\_Fiches\\_TS\\_physique/p50\\_Fiche-physique\\_ondes\\_lumineuses.htm](http://eric.nondot.free.fr/pages/p5_terminal_e/p50_Fiches_elèves_TS/p50_Fiches_TS_physique/p50_Fiche-physique_ondes_lumineuses.htm)

### Questions :

1. D'après le texte de quoi dépend la vitesse de la lumière ?
2. **Lequel** de ces paramètres qui ne change pas avec le milieu traversé par la lumière : la longueur d'onde  $\lambda$  la fréquence  $\nu$  ou la vitesse  $v$
3. Définir le **phénomène de la dispersion** de la lumière
4. Expliquer à l'aide de la **loi de Descartes** que l'indice de réfraction varie avec la fréquence de la lumière monochromatique, faire un schéma explicatif
5. Prouver que le prisme est un **milieu dispersif** (utiliser uniquement la question N°4)



### Exercice N°1

Données : célérité de la lumière dans le vide :  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$  ; charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



On rappelle que l'énergie d'un atome d'hydrogène est quantifiée et ne peut prendre que les valeurs

suivantes :  $E_n = \frac{E_0}{n^2}$  avec  $E_0 = -13,6$  eV et  $n = 1, 2, 3, \dots$

1. Représenter sur un diagramme les niveaux d'énergie en électronvolts de l'atome d'hydrogène pour  $n$  compris entre 1 et 5. Préciser ce qu'on appelle état fondamental et état excité.
2. Qu'appelle-t-on énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène ? Quelle est sa valeur ?
3. L'atome d'hydrogène passe du niveau d'énergie correspondant à  $n=5$  au niveau  $n=3$ .
  - Calculer la longueur d'onde de la radiation émise.
  - A quelle domaine de radiation cette longueur d'onde appartient-elle ?
4. L'atome d'hydrogène étant dans un état correspondant au niveau  $n=3$ , il reçoit un photon d'énergie 0,5 eV. Le photon est-il absorbé ?
  - L'atome d'hydrogène étant dans un état correspondant au niveau  $n=3$ , il reçoit un photon d'énergie 2 eV. Montrer que l'électron est arraché. Calculer son énergie cinétique en eV.
5. En réalité l'atome d'hydrogène entre en collision avec un électron ayant une énergie cinétique  $E_c$  égale à 12.9 eV, sachant que l'électron est renvoyé avec une énergie cinétique égale à 0.15 eV
  - a. Dans quel niveau énergétique l'atome d'hydrogène s'est trouvé ?
  - b. A son retour à l'état stable, l'atome d'hydrogène émet trois radiations dont un est lumineux

Quels sont les transitions possibles ? Faire un schéma

## Exercice N°2

Le radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$  se désintègre spontanément en émettant une particule  $\alpha$ . Le noyau fils est un isotope du radon (Rn), gaz dans les conditions ordinaires de température et de pression.

1. Préciser en le justifiant si la masse d'un noyau de radium est égale à la somme des masses de ses nucléons.
2. Ecrire l'équation de désintégration du radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$ .
3. Préciser en le justifiant si le radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$  et le radon  $^{226}_{86}\text{Rn}$  sont isotopes.
4. Donner le nom du noyau fils résultant de la désintégration du radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$ .
5. La demi vie du radon  $^{222}_{86}\text{Rn}$  est de 3,8 jours. Donner le pourcentage de noyaux de radon  $^{222}_{86}\text{Rn}$  restants par rapport au nombre initial au bout de 11,4 jours.
6. Le noyau de radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$  est obtenu à partir d'une suite de désintégrations radioactives  $\alpha$  et  $\beta^-$  du noyau d'urani  $^{238}_{92}\text{U}$ . Déterminer le nombre de particules  $\alpha$  et le nombre d'électrons  $\beta^-$  émis au cours de ces désintégrations successives.
7. Un échantillon de "radium 226" a une activité de  $6 \cdot 10^5$  Bq. Déterminer le nombre de noyaux de radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$  désintégrés en une minute.
8. Déterminer l'énergie libérée ( en MeV) au cours de la réaction de désintégration du radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$ .

9. La teneur en radon  $^{222}_{86}\text{Rn}$  dans les gaz du sol a été déterminée en mesurant une activité de  $3,75 \cdot 10^3 \text{ Bq}$  par  $\text{m}^3$  de gaz prélevé.  
déterminer le nombre de noyaux radon ( $^{222}_{86}\text{Rn}$ )  $N$  dans  $1 \text{ m}^3$  responsable de cette activité.
10. Déduire alors la masse  $m$  en gramme de l'élément radon
11. Sachant que  $m$  (masse de  $N$  particules radon) est égale à  $6.6 \cdot 10^{-13} \text{ g}$  déduire la  $m_0$  (masse de l'échantillon) à  $t=0\text{s}$   
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . masse noyau hélium :  $4,003 \text{ u}$  ; masse du noyau de radium 226 :  $226,05 \text{ u}$  ;  
masse du noyau de radon 222 :  $222,042 \text{ u}$ ;  $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}c^{-2} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$