

Ministère de l'éducation et de la formation
Direction régionale de nabeul

Lycée : nizar / menzel bou zelfa
Professeur : sfaxi salah

Bac blanc



Date :
14/05/2012

Durée :
3heures

Classes :
4^{èmes} Math

Matière :
Sciences Physiques

Indications et consignes
générales

- Le sujet comporte 2 exercices de chimie et 3 exercices de physique
- L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

CHIMIE:7 Points

Toutes les mesures sont faites à température de 25°C

EXERCICE N°1: (7Points)

On donne la classification électrochimique de quelques couples redox par pouvoir oxydant décroissant :



Les potentiels standard d'électrode de ces couples sont consignés dans le tableau-1-suivant :

$E_{ox/red}^0 (V)$	-0,28	0,34	-0,44	-0,26
Couple : ox/réd				

- I/ 1°) Qu'appelle-t-on potentiel standard d'électrode d'un couple ox/réd ?
2°) Compléter **sur la feuille annexe le tableau-1-** en plaçant chacun des couples dans la case correspondante.
- II/ On réalise une pile (A), en associant la demi-pile normale à l'hydrogène avec la demi-pile constituée par le couple Fe^{2+}/Fe dans les conditions standards : la mesure de sa force électromotrice donne $E=+0,44V$.
- 1°) Faire le schéma de cette pile en précisant toutes les indications.
2°) Indiquer sa polarité et préciser le sens du courant lorsque celle-ci débite.
- III/ On réalise une pile (B) représentée par le symbole :
 $Co | Co^{2+}(Y mol.L^{-1}) || Ni^{2+}(0,1 mol.L^{-1}) | Ni$
- 1°) Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.
2°) Montrer que sa f.é.m. standard est $E^0 = 0,02V$. Déduire alors que la f.é.m. de la pile (B) peut se mettre sous la forme : $E = - 0,01 - 0,03 \log Y$
3°) On réalise une série de cette pile par variation de la concentration $[Co^{2+}]=Y mol.L^{-1}$
La concentration de Ni^{2+} est maintenue constante : $[Ni^{2+}]=0,1 mol.L^{-1}$. Pour chaque valeur de Y correspond une f.é.m. E
- On donne le tableau incomplet ci-contre
- a- Compléter ce tableau sur la feuille annexe.(tableau -2-)
b- Pour (B₃) le réducteur le plus fort réagit-il avec l'oxydant le plus fort ? Justifier.

Pile	(B ₁)	(B ₂)	(B ₃)
[Co ²⁺]=Y (mol.L ⁻¹)	1
E (V)	0,02	0

PHYSIQUE:13 Points

EXERCICE N°1 : (2,5 Points)

Étude d'un document scientifique

Enquête après une catastrophe

De nombreux témoins ont entendu deux explosions distinctes le vendredi **21 septembre 2001** après l'explosion de l'usine AZF de Toulouse.

Les relevés sismiques effectués dans une station située à **4 km** du lieu de la catastrophe montrent que trois ondes ont été émises par l'explosion du nitrate d'ammonium. La première onde enregistrée par le sismographe, dite « **onde de terre** » se déplace à une vitesse moyenne de **2,5 km.s⁻¹** et possède la caractéristique d'être **audible** *. Il s'agit ainsi d'une onde sonore voyageant dans la terre.

La seconde onde non audible, dite de **surface**, se déplace à **1 km.s⁻¹**. C'est elle qui engendre le tremblement de terre. Enfin, la troisième onde, **acoustique** **, se déplace dans l'air à environ **330 m.s⁻¹**. Il s'agit de la classique propagation du son. Ces trois phénomènes peuvent donc expliquer que les témoignages recueillis à une distance de 4km du lieu de l'explosion sont cohérents avec les relevés du sismographe qui établissent que l'onde de surface est arrivée environ **2,5 s** après l'onde de terre et que **10 secondes** se sont écoulées entre cette dernière et l'onde acoustique.

Extrait d'un article de presse (France Octobre 2001)

* Son **audible** : son reçu par l'oreille.

Onde **acoustique : onde sonore.

1°) Nommer les trois types d'ondes régénérées par l'explosion de l'usine à Toulouse.

2°) Compléter le tableau-3- de la feuille annexe.

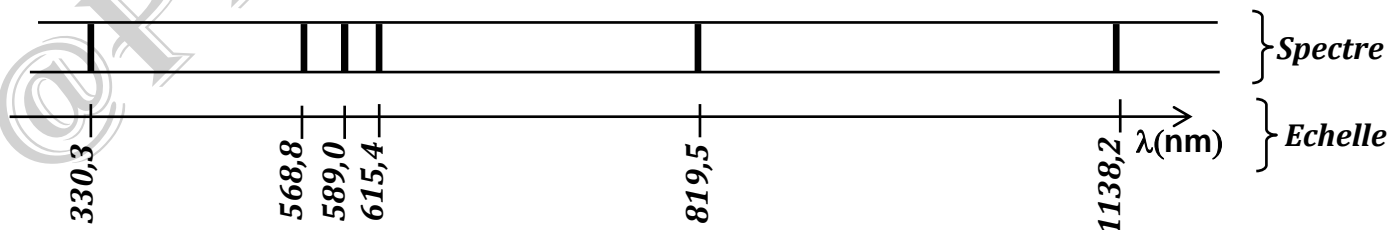
3°) Justifier que les témoignages recueillis à une distance de **4km** du lieu de l'explosion sont cohérents

avec les relevés du sismographe qui établissent que l'onde de surface est arrivée environ **2,5s** après l'onde de terre et que **10 secondes** se sont écoulées entre cette dernière et l'onde acoustique.

EXERCICE N°2 : (4,5 Points)

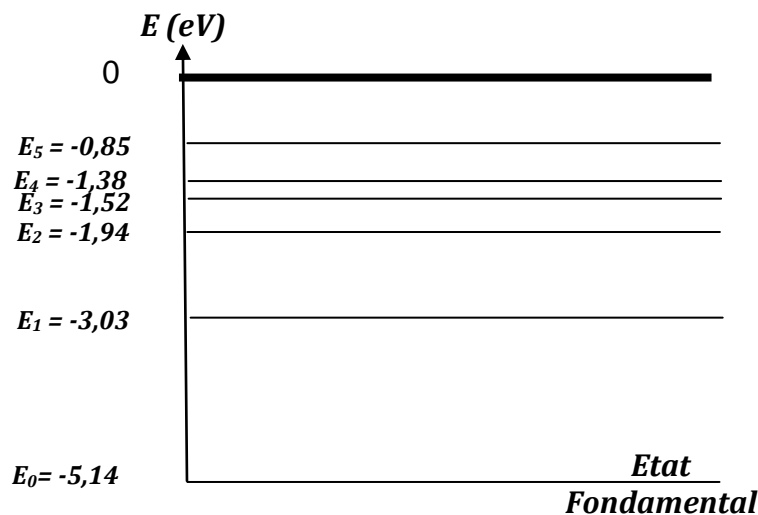
A/ On utilise les lampes à vapeur de sodium pour éclairer des tunnels routiers. Ces lampes contiennent de la vapeur de sodium à très faible pression. Cette vapeur est excitée par un faisceau d'électrons qui traverse le tube. Les atomes de sodium absorbent l'énergie des électrons. L'énergie est restituée lors du retour à l'état fondamental sous forme de radiations lumineuses. Les lampes à vapeur de sodium émettent surtout de la lumière jaune.

L'analyse de la lumière émise par cette lampe révèle un spectre formé des raies colorées correspondant à des longueur d'onde bien déterminées comme le montre la figure ci-dessous



On donne : $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ et $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

1°) a- Indiquer si le spectre obtenu est un spectre d'émission ou bien un spectre d'absorption et s'il est contenu ou bien discontinu.



- b- Préciser, en le justifiant, si le même spectre peut être obtenu avec l'analyse de la lumière émise par une lampe à vapeur de mercure
- 2°) S'agit-il d'une lumière polychromatique ou monochromatique ? Justifier votre réponse.
- 3°) Quelle est la valeur de la fréquence ν de la raie de longueur d'onde $\lambda = 589,0 \text{ nm}$.
- B/** On donne le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium.
- 1°) En quoi ce diagramme permet-il de justifier la discontinuité du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium ?
- 2°) a- On considère la raie jaune du doublet du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,0 \text{ nm}$. Calculer l'énergie ΔE (en eV) qui correspond à l'émission de cette radiation.
b- Indiquer par une flèche notée (1) sur le diagramme -1- de la feuille annexe des niveaux d'énergies la transition correspondante.
- 3°) L'atome de sodium, considéré maintenant à l'état E_1 reçoit une radiation lumineuse dont le quantum d'énergie $\Delta E'$ a pour valeur $1,09 \text{ eV}$.
- a- Cette radiation lumineuse peut elle interagir avec l'atome de sodium à l'état E_1 ? Justifier ?
b- Représenter sur le **diagramme-1-** de la feuille annexe la transition correspondante par une flèche notée (2). La raie associée à cette transition est elle une raie d'émission ou une raie d'absorption ? Justifier.

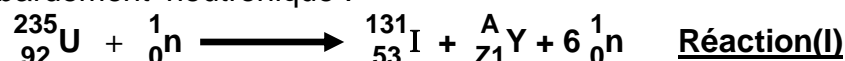
EXERCICE N°3 : (6 Points)

Données :

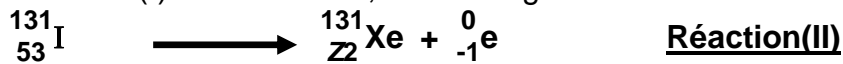
Unité de masse atomique	$1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Unité de masse atomique	$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$
Électronvolt	$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Vitesse de la lumière dans le vide	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Particule ou Noyau	Neutron	proton	Xénon	Iode	yttrium	Uranium
Symbole	${}_0^1\text{n}$	${}_1^1\text{P}$	${}_{54}^{131}\text{Xe}$	${}_{53}^{131}\text{I}$	${}_{39}^{\text{A}}\text{Y}$	${}_{92}^{235}\text{U}$
Masse en u	1,00866	1,00728	130,90508	130,90612	98,92780	235,04392

Le combustible des centrales nucléaires est riche en uranium 235 (de proportion supérieure 0,7 %). Au coeur du réacteur nucléaire l'isotope uranium 235 est susceptible de subir une réaction nucléaire sous l'action d'un bombardement neutronique :



L'iode 131 produit de la réaction (I) est radioactif ,sa désintégration donne le Xénon 131 :



- 1°) a- Déterminer on précisant les lois utilisées Z_1 , Z_2 et A . Interpréter l'origine de la particule (${}_{-1}^0\text{e}$)
 b- Classifier ces deux réactions en réaction provoquée et réaction spontanée .
 c- La quelle des deux réactions est une fission ? Justifier.

- 2°) a- La désintégration d'un noyau ${}_{53}^{131}\text{I}$ s'accompagne le plus souvent d'une émission du rayonnement γ . Préciser la nature du rayonnement γ . Comment interprète-t-on son origine ?
 b- Définir énergie de liaison de E_l d'un noyau.
 c- Calculer en MeV l'énergie de liaison E_{l1} du noyau ${}_{53}^{131}\text{I}$.
 d- Sachant que l'énergie de liaison du noyau Xénon (${}_{54}^{131}\text{Xe}$) est $E_{l2} = 1075,75209 \text{ MeV}$, comparer la stabilité de deux noyaux ${}_{53}^{131}\text{I}$ et ${}_{54}^{131}\text{Xe}$. Justifier.

- 3°) L'iode ${}_{53}^{131}\text{I}$ est l'un des effluents gazeux susceptibles de s'échapper d'un réacteur nucléaire. Il pose de sérieux problèmes pour l'homme par son aptitude à se fixer sur la glande thyroïde.

- a- La loi de décroissance radioactive relative à l'activité du radioélément ${}_{53}^{131}\text{I}$ chez un individu contaminé à un instant de date t est $A=A_0e^{-\lambda t}$. A_0 est l'activité à l'instant de date $t = 0$. Que représente λ ?

- b- L'étude de la variation de $\text{Log} \frac{A}{A_0}$ en fonction

du temps chez l'individu contaminé donne la courbe du document ci-contre .

Trouver l'équation de la droite donnant

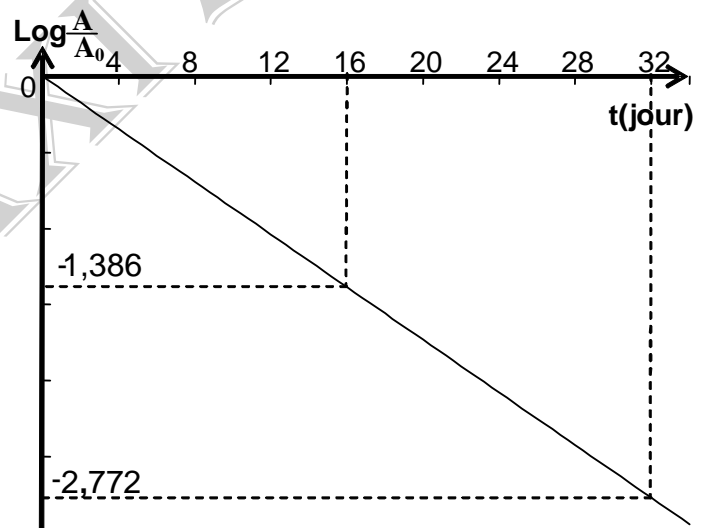
$\text{Log} \frac{A}{A_0} = f(t)$. Déduire la valeur de λ puis

celle de la période radioactive T du

radioélément ${}_{53}^{131}\text{I}$.

- c- La mesure de l'activité chez l'individu après 8 jours de sa contamination donne $A = 20.10^6 \text{ Bq}$. Déterminer le nombre des noyaux N_0 qui a provoquer la contamination de l'individu à l'instant de date $t=0$.

On donne : 1 jour = 86 400 secondes



- 4°) a- Calculer en **joule**, l'énergie E libérée par la réaction(I) d'un noyau d'uranium ${}^{235}\text{U}$.
 b- En déduire l'énergie totale E_t libérée par **1 kg** d'uranium ${}^{235}\text{U}$ subissant **la réaction(I)**.
On donne : 1 Kg d'uranium 235 renferme $2,56213.10^{24}$ noyaux.
 c- Sachant que l'énergie libérée par 1 Kg de pétrole est $E_p = 45106 \text{ J}$. Déterminer la masse M du pétrole capable de libérée la même quantité d'énergie E_t libérée par **1 kg d'uranium ${}^{235}\text{U}$** .
 Conclure sur l'intérêt de la production de l'énergie nucléaire.

Nom:.....

Prénom:.....Classe:.....

Tableau-1-

$E_{ox/red}^0 (V)$	-0,28	0,34	-0,44	-0,26
Couple : ox/réd				

Tableau-2-

Pile	(B ₁)	(B ₂)	(B ₃)
[Co ²⁺]=Y (mol.L ⁻¹)			1
E (V)	0,02	0	

Tableau-3-

Nom de l'onde	Célérité	Audible (oui ou non)

Diagramme-1-

