

BAC BLANC 2013

Epreuve : SCIENCES PHYSIQUE

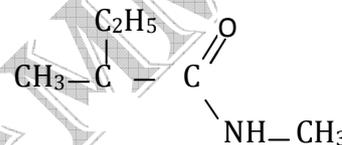
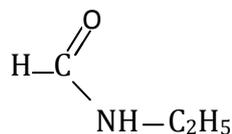
Durée : 3 heures

Coef : 4

CHIMIE

❖ EXERCICE N° 1

1°/a- Nommer les amides suivants :



b-Ecrire la formule semi-développée des amides suivants
N,N-diméthyl hexanamide ; N-éthyl, N-méthylpropanamide.

La masse molaire d'un amide N-substitué (A) de formule brute R-CONHR₁ est M=87 g.mol⁻¹, et le pourcentage en masse de carbone est égal à 55,2%

2°/ Déterminer la formule brute de (A).

3°/ L'hydrolyse en milieu basique de A est réalisée en chauffant (A) en présence d'une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium. On obtient 2 composés organiques : le propanoate de potassium (B) et une amine primaire (C).

a- Ecrire l'équation de la réaction.

b- Déterminer la formule semi-développée de (B).

4°/ Ecrire la formule semi-développée et le nom de l'amine C.

5°/ En déduire la formule semi-développée et le nom de l'amide A.

On donne les masses molaires en (g.mol⁻¹) : M(H)=1, M(C)=12, M(O)=16, M(N)=14.

❖ EXERCICE N°2

A/ La f.é.m. d'une pile constituée des deux couples $M_1^{n+}|M_1$ et $M_2^{n+}|M_2$ peut être donnée par la formule suivante $E = E^\circ - \frac{0,06}{n} \log \frac{[M_1^{n+}]}{[M_2^{n+}]}$

1°/a- Faire le schéma de la pile avec toutes les indications nécessaires.

b-Ecrire l'équation de la réaction associée à cette pile et donner son symbole.

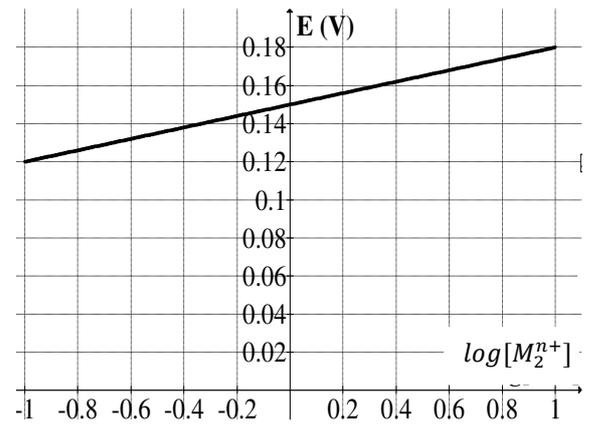
c-Préciser le rôle du pont salin. Peut-on le remplacer par un fil conducteur ?

2°/ On prend $[M_1^{n+}] = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$.

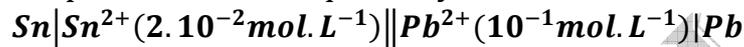
On fait varier $[M_2^{n+}]$ et on mesure la La f.é.m E de la pile correspondante à 25°C ; on obtient alors la courbe représentée ci-contre.

En exploitant la courbe, déterminer :

- a-La valeur de n.
- b-La valeur de la f.é.m normale E^0 de cette pile.



B/ On réalise, à 25°C, la pile électrochimique de symbole :



La constante d'équilibre relative à l'équation chimique associée à cette pile est : $K = 2,15$

1°/a- Faire le schéma de la pile avec toutes les indications nécessaires.

b-Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.

c-Déterminer la valeur de la f.é.m normale E^0 de la pile.

2°/ Sachant que le potentiel standard d'électrode du couple Sn^{2+}/Sn est $E^0_{(\text{Sn}^{2+}|\text{Sn})} = -0,14\text{V}$.

a-Déterminer la valeur du potentiel standard d'électrode du couple Pb^{2+}/Pb .

b-Schématiser avec toutes les indications nécessaires la pile permettant de mesurer le potentiel standard d'électrode $E^0_{(\text{Sn}^{2+}|\text{Sn})}$. Donner son symbole.

3°/a-Donner la relation reliant la f.é.m de la pile et les concentrations des solutions mis en jeu.

b-Déterminer la valeur de la f.é.m initiale de cette pile.

c-Ecrire l'équation de la réaction spontanée associée à cette pile.

4°/On laisse la pile débiter un courant dans le circuit extérieur. Lorsque la pile est usée, déterminer les concentrations molaire des ions Sn^{2+} et Pb^{2+} , sachant que les deux compartiments sont de même volume.

PHYSIQUE

*Masse d'un proton $m_p=1,0073 \text{ u}$

*Masse d'un neutron $m_n=1,0087 \text{ u}$

*Masse d'un noyau de plutonium $m({}_{94}^{239}\text{Pu})=239,0006 \text{ u}$

*Masse d'un noyau d'uranium $m({}_{92}^{235}\text{U})=234,9935 \text{ u}$

* $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

* $1 \text{ MeV}=1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

*Masse d'un noyau d'hélium $m({}_2^4\text{He})=4,0015 \text{ u}$

*Masse d'un noyau de lanthane $m({}_{57}^{144}\text{La})=143,8883 \text{ u}$

*Masse d'un noyau de brome $m({}_{35}^{88}\text{Br})=87,9049 \text{ u}$

*Masse d'un noyau de deutérium $m({}_1^2\text{H})=2,0136 \text{ u}$

*Masse d'un noyau de tritium $m({}_1^3\text{H})=3,0155 \text{ u}$

*nombre d'Avogadro $N=6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



❖ EXERCICE N°1

A/ Le plutonium 239 (${}^{239}_{94}\text{Pu}$) est un métal lourd artificiel, utilisé pour fabriquer des têtes nucléaires. Il se désintègre dans sa première étape en uranium 235 (${}^{235}_{92}\text{U}$) avec émission d'une particule X.

1°/ Qu'est-ce qu'un noyau radioactif?

2°/ Préciser la composition du noyau de polonium 239

3° /a-En précisant les lois utilisées, déterminer X.

b-Ecrire l'équation de désintégration de plutonium 239.

4 °/a-Définir l'énergie de liaison d'un noyau.

b- Rappeler l'expression du défaut de masse m d'un noyau ${}^A_Z\text{Y}$.

c- Calculer, en MeV, l'énergie de liaison (E_{l1}) dans le cas du noyau ${}^{239}_{94}\text{Pu}$ ainsi que celle (E_{l2}) du noyau ${}^{235}_{92}\text{U}$.

d-Comparer, en justifiant la réponse, la stabilité des noyaux plutonium et uranium.

5°/ La période radioactive de plutonium est 24 110 ans.

a-Définir la période d'un radioélément.

b-Rappeler la loi de décroissance radioactive.

c-établir la relation entre T et la constante radioactive λ d'un élément radioactif.

d-Calculer λ dans le cas de l'isotope ${}^{239}_{94}\text{Pu}$.

4°/ a- Calculer en, MeV, l'énergie libérée au cours de la formation d'un noyau d'uranium.

b-Définir et exprimer en fonction de N_0 et λ l'activité à la date 24110 ans.

B/ Dans une centrale nucléaire, les noyaux d'uranium 235 subissent la fission sous le choc d'un neutron lent. Un des nombreux processus possibles conduit à la formation d'un noyau de lanthane 145 (${}^{145}_{57}\text{La}$), d'un noyau de brome 88 (${}^{88}_{35}\text{Br}$) et de plusieurs neutrons.

1°/ a- Calculez, en MeV, l'énergie de liaison d'un noyau (${}^{235}_{92}\text{U}$).

b- Calculez l'énergie de liaison par nucléon de ce noyau.

3°/ Ecrivez l'équation de la réaction de fission étudiée.

4°/ a- Exprimez l'énergie libérée par la fission d'un noyau (${}^{235}_{92}\text{U}$) en fonction des énergies de liaison par nucléon du noyau père et des noyaux fils.

b- Calculez la valeur de cette énergie en MeV.

5°/ Dans le cœur de la centrale, de nombreuses autres réactions de fission du noyau (${}^{235}_{92}\text{U}$) se produisent. La perte de masse est, en moyenne, de 0,170 u par noyau.

a- Calculez, en MeV, l'énergie moyenne libérée par la fission d'un noyau. Ce résultat est-il en concordance avec celui de la question 4 ?

b- Calculez, en joule, l'énergie moyenne libérée par une mole de noyaux (${}^{235}_{92}\text{U}$).

❖ EXERCICE N°2

Au cours d'une fusion nucléaire, deux noyaux légers le deutérium et le tritium s'unissent pour former une particule alpha et un neutron.

1°/ Rappeler la définition d'une réaction de fusion.

2°/Écrire l'équation de la réaction.

3°/a-Calculer la valeur de la masse des réactifs $m_{(réactifs)}$ et celle de la masse des produits $m_{(produits)}$.

b- En déduire la valeur du défaut de masse : $|\Delta m|$.

c-Calculer la valeur de l'énergie libérée $E_{libérée}$ lors de cette réaction.

4°/On fait réagir un mélange de deutérium et de tritium solidifié de masse $m = 300 \mu\text{g}$.

a-Sachant que le mélange est équimolaire, déterminer le nombre de noyaux N de deutérium (ou de tritium) présents.

b-En déduire l'énergie totale E_{tot} produite par la réaction de fusion.

❖ EXERCICE N°3

ÉTUDE D'UN DOCUMENT SCIENTIFIQUE

« La puissance destructrice de la bombe atomique est utilisée par les Américains contre le Japon à la fin de la Seconde Guerre mondiale : les 6 et 9 juillet 1945, les villes d'Hiroshima et Nagasaki sont complètement détruites et plus de 100 000 personnes meurent. Le Japon capitule.

Pourtant, une nouvelle bombe plus puissante encore est inventée par le physicien américain Edward Teller et testée en 1952 sur l'atoll d'Eniwetok, dans l'océan Pacifique : la bombe à hydrogène (ou bombe H). Il s'agit d'une bombe thermonucléaire qui fonctionne sur le principe inverse de la fission : la fusion thermonucléaire.

En 1957 est créée l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui a pour mission de surveiller le développement et la prolifération de la technologie et des matières nucléaires dans le monde ».

Microsoft ® Encarta ® 2009.

1°/Quel est le principe de fonctionnement de la bombe atomique et celui de la bombe à hydrogène.

2°/a-Rappeler la définition de la fission.

b-Justifier du texte que la réaction de fusion est plus exo énergétique que la fission

3°/ La réaction de fission est une réaction en chaîne. Expliquer.