

BAC BLANC 2013

Epreuve : SCIENCES PHYSIQUE

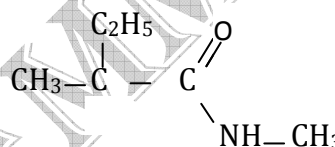
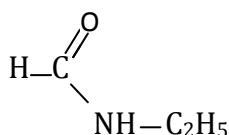
Durée : 3 heures

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.

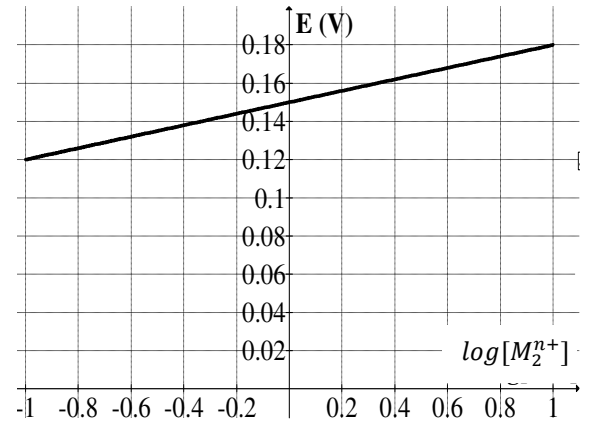
c-Préciser le rôle du pont salin. Peut-on le remplacer par un fil conducteur ?

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

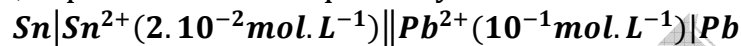
On fait varier $[M_2^{n+}]$ et on mesure la La f.é.m E de la pile correspondante à 25°C ; on obtient alors la courbe représentée ci-contre.

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.