

COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES DU 2nd SEMESTRE

EXERCICE 1 : (05 pts)

Les bioplastiques, également appelés PLA (Poly Lactic Acid), sont issus de ressources renouvelables agrosourcées, parmi lesquelles on trouve des céréales (maïs, blé, pois), des tubercules (betteraves sucrières, patates douces), des oléagineux (huile de ricin), des plantes sucrières (cannes à sucre) ou des protéagineux. Ces plastiques végétaux, qui peuvent se substituer aux techniques pétrochimiques ou être associés à des polymères pétroliers (un bioplastique peut contenir 40% à 100% de matière végétale), sont pour la plupart biodégradables, et ont le mérite de s'affranchir de ressources tarissables et coûteuses, au vu des hausses fréquentes du prix du pétrole, comme de réduire les émissions de CO₂. Cependant, le traitement du plastique biosourcé entraîne cependant une importante consommation d'eau, et la recherche s'oriente aujourd'hui vers la conception de procédés secs, plus économes, et donc plus écologiques. Notons que certains bioplastiques de seconde génération à la fois biodégradables, compostables et conçus à partir de déchets alimentaires ou de bois, affichent un bilan carbone proche de zéro.

A l'heure actuelle, un certain nombre de produits d'usage courant (emballages, sacs, ustensiles de cuisine, bouteilles d'eau, rasoirs, films alimentaires) sont fabriqués avec des bioplastiques, mais leur utilisation demeure cependant marginale.

Le recyclage des plastiques d'origine végétale et non biodégradable (PET et PE biosourcés par exemple), en voie d'amélioration, pourrait à terme permettre de réconcilier un peu plus matières plastiques et environnement, en figurant parmi les déchets plastiques recyclables au sein des filières de valorisation du plastique déjà existantes. En revanche, certains polymères biodégradables comme le PLA ou les PHA ne sont pas assez efficacement identifiés au cours des phases de tri des déchets plastiques pour ne pas perturber le processus de recyclage du plastique actuel.

1.1. Donner un titre à ce texte

1. 2. Définir les mots soulignés

1. 3. Quels bénéfices offrent les bioplastiques ?

1. 4. Quelles sont les applications les plus courantes des bioplastiques ?

1. 5. Quels sont les intérêts des bioplastiques biodégradables ?

EXERCICE 2 : (05 pts)

A. Répondre par vrai ou faux

2.1. Un alternateur convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.

2.2. L'énergie de liaison par nucléon est exactement la même pour deux isotopes d'un même élément.

2.3. Les plastiques conduisent l'électricité

B. Choisir la bonne réponse

2.4. L'indice de polymérisation d'un polymère est égal au nombre :

- a) D'atomes de carbone dans chacun de ses macromolécules b) Moyen de motifs
c) De molécules

2.5. Une matière plastique est un :

- a) Mélange de polymère b) Composé organique naturel

2.6. Le MeV est une unité :

- a) d'activité b) de masse (c) d'énergie

2.7. 1. Le principe actif d'un savon est

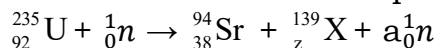
- a) Un ester. b) Un acide carboxylique. c) Un ion carboxylate

C. Déterminer si les acides suivants sont saturés ou insaturés

- a) $C_{11}H_{21}COOH$ b) $C_{17}H_{35}COOH$ c) $C_{20}H_{41}COOH$ d) $C_{14}H_{27}COOH$ e) $C_8H_{17}COOH$
 f) $C_5H_{11}COOH$ g) $C_{12}H_{25}COOH$ h) $C_{22}H_{43}COOH$ i) $C_{13}H_{27}COOH$

EXERCICE 3 : (05 pts)

La transformation nucléaire produisant l'énergie des centrales nucléaires est la cassure d'un noyau d'uranium 235 sous l'effet d'un neutron. Parmi les nombreuses réactions possibles, on étudie celle qui produit du strontium 94, un autre noyau, noté X, de nombre de masse 139, ainsi que des neutrons selon l'équation suivante :



Données :

- Masses des particules et des noyaux rencontrés : $m_n = 1,674930 \cdot 10^{-27} \text{kg}$;
- $m({}_{92}^{235}\text{U}) = 3,902996 \cdot 10^{-25} \text{kg}$; $m({}_{38}^{94}\text{Sr}) = 1,559501 \cdot 10^{-25} \text{kg}$; $m({}_z^{139}\text{X}) = 2,306801 \cdot 10^{-25} \text{kg}$.
- Célérité de la lumière dans le vide : $C = 3,0 \cdot 10^8 \text{m.s}^{-1}$.

3.1. Rappeler les définitions des deux grandes catégories de réactions nucléaires.

3. 2. Réécrire l'équation de la réaction nucléaire étudiée et déterminer les valeurs de z et a.

3. 3. Calculer, en joule, l'énergie libérée par la réaction nucléaire étudiée.

EXERCICE 4 : (05 pts)

4.1- Le glycérol a pour formule semi-développée $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$.

4.1.1 Quelle fonction possède ce composé ?

4.1.2 Quel est son nom officiel ?

4. 2- L'acide palmitique a pour formule $\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{COOH}$. Le glycérol réagit avec l'acide palmitique pour donner un corps gras, la palmitine.

Ecrire l'équation de la réaction.

4. 3- La palmitine peut réagir avec un excès de soude en présence d'éthanol.

4.3.1 Ecrire l'équation de la réaction sachant qu'il se forme du glycérol et un autre produit désigné par P.

4.3.2 Quel est le nom usuel de ce type de réaction ? Quelles sont ses caractéristiques ? Quel est l'intérêt d'opérer à chaud ?

4.3.3 On fait réagir une tonne de palmitine. Quelle masse de composé P obtiendrait-on avec un rendement de 70% ?

(La masse molaire de la palmitine est $M = 806 \text{g/mole}$).

Masses molaires atomiques : C : 12g/mol ; Na : 23g/mol ; O : 16g/mol ; H : 1g/mol