

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE
SESSION 1999**

SCIENCES MEDICO-SOCIALES

EPREUVE de SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 h

Coefficient : 2

**A - CHIMIE
(12 POINTS)**

*L'usage de la calculatrice est autorisé.
Le sujet comporte 4 pages.*

I. L'EAU OXYGENEE (6 points)

L'eau oxygénée, dont le principe actif est le peroxyde d'hydrogène de formule H_2O_2 , est vendue comme antiseptique en pharmacie sous forme de solutions plus ou moins concentrées. Deux couples rédox interviennent dans l'eau oxygénée :



1. On donne la demi-équation électronique relative au couple O_2 / H_2O_2 :



Ecrire la demi-équation électronique relative au couple H_2O_2 / H_2O .

2. Vérifier, à l'aide de la question 1, que l'équation-bilan de la dismutation de l'eau oxygénée est :



3. A partir de la réaction de dismutation précédente, on montre que la concentration en " volumes " C d'une eau oxygénée est liée à sa concentration molaire C par la relation :

$$C = 11,2 \cdot C$$

C : concentration en " volumes " de l'eau oxygénée

C : concentration molaire de l'eau oxygénée en peroxyde d'hydrogène

Déduire de cette relation la concentration molaire C en peroxyde d'hydrogène d'une eau oxygénée commerciale de titre $C = 110$ volumes, qu'on appellera solution S.

4. A partir de la solution S précédente, on désire obtenir 100 mL d'une solution S' 10 fois moins concentrée.

4.1. Préciser, parmi la verrerie proposée ci-dessous, le matériel utilisé pour préparer cette solution S'.

- fioles jaugées de volume : 100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL.

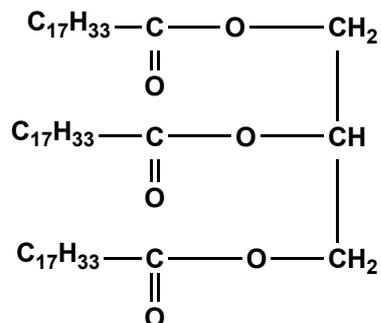
- pipettes jaugées de volume : 1 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL

4.2. Quel est le nom donné à cette technique ?

II. TRIGLYCERIDES - HYDROGENATION (6 points)

Données :

Formule semi-développée de l'oléine:

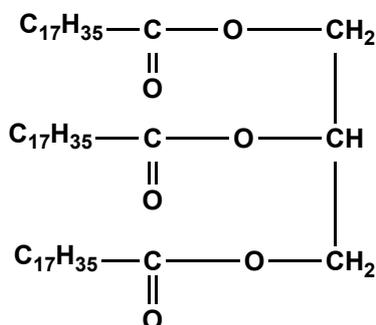


Masse molaire moléculaire : $M(\text{Oléine}) = 884 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

L'oléine est présente dans de nombreuses huiles végétales (huile de palme, de colza, de soja ...).

1. L'oléine est le triester du glycérol et d'un acide gras. Ecrire la formule semi-développée plane de cet acide gras appelé acide oléique.
2. Sur les étiquettes des bouteilles contenant des huiles végétales du commerce on rencontre les termes " saturés " et " insaturés ". L'acide oléique est-il " saturé " ou " insaturé " ? Justifier la réponse.
3. Les margarines contiennent des huiles végétales qui ont été transformées en graisse par hydrogénation catalytique.

L'oléine peut subir une telle hydrogénation et se transformer en stéarine de formule :



3.1. Ecrire l'équation-bilan de cette hydrogénation.

3.2. Calculer le volume de dihydrogène nécessaire pour hydrogéner 221 g d'oléine sachant que le volume molaire du dihydrogène est $V_m = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ dans les

conditions de l'expérience.

B - PHYSIQUE
(8 POINTS)

Après lecture attentive de l'extrait ci-après de Sciences et Vie de décembre 1995 écrit par Didier Dubrana, répondre, à l'aide de ce texte, aux questions ci-après.

RADIOACTIVITE

1. Citer une manifestation des rayonnements radioactifs qui est néfaste pour la santé.
2. Entre un rayonnement **X** et un rayonnement **gamma**, citer le rayonnement de plus grande énergie.
En déduire le rayonnement de plus grande fréquence. Justifier votre réponse.
3. Le plutonium 239 ($^{239}_{94}\text{Pu}$) cité dans le texte se forme dans les réacteurs des centrales nucléaires.
 - 3.1. Donner la composition du noyau de ce nucléide. (nombre de nucléons, de protons et de neutrons).
 - 3.2. Le nucléide $^{239}_{94}\text{Pu}$ est radioactif. Il se désintègre en émettant une particule α , ^4_2He .
 - 3.2.1. Rappeler les deux lois de conservation utiles pour écrire les équations-bilans des réactions nucléaires.
 - 3.2.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction nucléaire de désintégration du nucléide $^{239}_{94}\text{Pu}$ sachant que le noyau fils figure parmi ceux ci-après : ^{90}Th
 ^{91}Pa ^{92}U ^{93}Np
 - 3.2.3. On dispose initialement à la date $t_0 = 0$ d'un échantillon contenant une masse m_0 égale à 1 g de plutonium 239.
Quelle sera la masse de l'échantillon de plutonium 239 à la date $t = 48\,200$ ans ?
Au bout de combien de temps l'échantillon pourra-t-il être considéré comme inactif ?

LA RADIOACTIVITÉ :

UN RAYONNEMENT, UNE ACTIVITÉ, UNE PÉRIODE

La plupart des atomes qui composent la matière sont stables et restent immuables pendant des milliards d'années. Mais une minorité d'atomes sont instables, car leur noyau contient trop de protons ou de neutrons pour être équilibré. Ces atomes ont spontanément tendance à se transformer en d'autres atomes, en émettant différents types de rayonnements. Ils sont dits radioactifs.

Ces rayonnements sont principalement de trois sortes : les rayons alpha (qui sont en réalité des noyaux d'hélium), peu pénétrants mais de grande énergie ; les rayons bêta un peu plus pénétrants ; les rayons gamma, très pénétrants, qui sont des rayonnements électromagnétiques, analogues aux rayons X mais de plus grande énergie.

Tous ces rayonnements, lorsqu'ils pénètrent dans les organismes vivants, ont des effets destructeurs. Ils cassent

les molécules, en particulier l'ADN. Si les doses sont trop fortes ou si le temps d'exposition est trop long, ces lésions finissent par entraîner des cancers et des leucémies. Les êtres vivants supportent cependant sans trop de dommages la faible radioactivité naturelle issue du sol et des rayons cosmiques.

La radioactivité d'un élément se caractérise par trois paramètres : le type de rayonnement émis (alpha, bêta ou gamma) ; l'activité, c'est-à-dire le nombre de noyaux qui se désintègrent par seconde ; et la période radioactive, à savoir le temps au bout duquel la moitié des noyaux radioactifs se sont transformés. Par exemple, la période du plutonium 239 est de 24 100 ans : cela signifie que, dans 24 100 ans, la radioactivité aura diminué de moitié. Les périodes radioactives sont très variables selon les noyaux : elles vont de la seconde au milliard d'années.

ANNEXE. (Science et vie. Déc. 95. Didier Dubrana)

