

BAC BLANC STSS

EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

JEUDI 04 FEVRIER 2010 DUREE 2 HEURES

Calculatrice autorisée.

L'échange de calculatrice est interdit!

Chaque exercice est indépendant.

Un effort de présentation est attendu.

Une feuille annexe est à rendre avec la copie.

1^{ère} partie: Chimie 12 points

EXERCICE 1: ACIDES GRAS ET TRIGLYCERIDES

Un acide gras est un acide carboxylique contenu dans les corps gras d'origine animale ou végétale. On distingue deux catégories d'acides gras: les acides gras saturés et les acides gras insaturés.

Les triglycérides font partie de la famille des lipides. Ceux qui sont formés à partir d'acides gras insaturés sont liquides à température ordinaire (huile). Les autres, formés à partir d'acides gras saturés sont solides (graisses).

1).Quelle différence y a-t-il entre un acide gras saturé et un acide gras insaturé?

Cinq molécules sont représentées en annexe (à rendre avec la copie).

2).Entourer sur chacune d'elle les groupes fonctionnels connus et préciser leur nom.

3).La molécule C est appelée propan-1,2,3-triol? Pourquoi? Quel est son autre nom?

4).Qu'appelle-t-on triglycéride? Y en a-t-il parmi les cinq molécules en annexe?

5).L'acide oléique est-il un acide gras saturé? Justifier.

6).On considère la molécule d'oléate de méthyle.

a-A quelle famille appartient-elle?

b-Quelles sont les molécules qui ont permis de l'obtenir?

c-Quelle molécule a été formée avec l'oléate de méthyle?

d-Comment s'appelle cette transformation?

7).On souhaite fabriquer de l'oléine à partir de l'acide oléique.

a-Quelle autre molécule de la liste en annexe doit-on utiliser pour fabriquer l'oléine?

b-Ecrire l'équation bilan de cette transformation.

c-On utilise une masse $m_{\text{acide}}=423$ g d'acide oléique.

Déterminer la quantité de matière d'acide oléique utilisée, n_{acide} .

$$M_{\text{acide oléique}}=282 \text{ g.mol}^{-1}.$$

d-Si la réaction était totale, quelle serait la quantité de matière maximale d'oléine obtenue,

$n_{\text{oléine max}}$?

e-Le rendement de cette réaction est $\eta = \frac{n_{\text{oléine formées}}}{n_{\text{oléine max}}}$.

Sachant que ce rendement vaut 0,75, déterminer la quantité de matière d'oléine réellement formée, $n_{\text{oléine formée}}$.

f-Quelle masse d'oléine a-t-on formé lors de cette transformation?

$$M_{\text{oléine}}=884 \text{ g.mol}^{-1}.$$

EXERCICE 2: OXYDATION MENAGÉE DE CERTAINS ISOMÈRES DU BUTANOL

On dispose de trois des quatre alcools isomères de formule brute $C_4H_{10}O$. On ne s'intéresse pas au quatrième isomère le 2-méthylpropan-1-ol.

La chaîne carbonée de deux de ces alcools est linéaire. On réalise l'oxydation ménagée de ces alcools par une solution de permanganate de potassium acidifiée. On rappelle que les ions permanganate MnO_4^- sont de couleur violette et que les ions Mn^{2+} sont incolores.

On donne, en annexe, le nom et la formule semi-développée des trois isomères étudiés ici.

1). Entourer sur chaque formule le groupe fonctionnel caractéristique alcool.

2). Pourquoi qualifie-t-on ces molécules d'isomères ?

L'un de ces alcools n'est pas oxydé par le permanganate.

3). Comment constate-t-on qu'il n'a pas été oxydé ? Lequel est-ce ? Pourquoi ?

L'un des deux autres alcools, noté A, conduit à un composé C.

Le dernier alcool, noté B, conduit à un composé D.

On effectue un test à la DNPH sur C et D. Ce test donne dans les deux cas un précipité jaune.

4). Quel groupe ce test a-t-il permis de mettre en évidence ?

5). Ce test suffit-il pour déterminer les formules de C et D ? Pourquoi ?

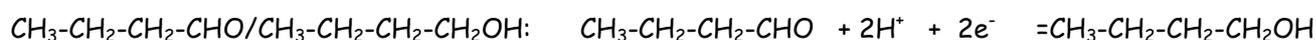
Les composés C et D sont alors soumis au test de la liqueur de Fehling. Le composé D donne un précipité rouge brique alors que le tube contenant le composé C reste bleu.

6). Qu'a permis de mettre en évidence ce test ?

7). Donner alors le nom et la formule semi-développée de C et D. Entourer et nommer les groupes fonctionnels caractéristiques présents.

8). Identifier les alcools A et B en justifiant la réponse.

On donne les différents couples rencontrés lors de ces différentes réactions et leur demi-équation électronique:



9). Écrire l'équation d'oxydoréduction permettant de transformer B en D par l'action du permanganate MnO_4^- . Indiquer l'espèce oxydante et l'espèce réductrice qui ont réagi.

L'alcool B peut aussi conduire à la formation d'un autre composé si il y a suffisamment d'oxydant.

10). Donner le nom et la formule semi-développée de ce composé. Entourer et nommer le groupe fonctionnel caractéristique présent.

2^{ème} partie: Physique 8 points

Les ondes électromagnétiques font partie de notre vie quotidienne. Elles sont utilisées pour transmettre des informations (ondes lumineuses et hertziennes), pour analyser la matière (rayons IR et UV) ou pour explorer le corps humain et détruire des cellules cancéreuses. En fonction de leur dangerosité, les rayonnements électromagnétiques sont classés en deux catégories:

-les rayonnements ionisants (rayons gamma et X): ils sont capables d'arracher un ou plusieurs électrons à un atome ou une molécule. Ils peuvent alors modifier les propriétés des cellules vivantes et causer des altérations de l'ADN.

-les rayonnements non ionisants: leur énergie est trop faible pour provoquer des modifications moléculaires. Leur exposition peut provoquer, sur le corps humain, un échauffement ou des brûlures.

On rappelle que l'énergie d'une onde électromagnétique est donnée par la relation. $E = \frac{h \times c}{\lambda}$

1). Sur l'axe des longueurs d'ondes en annexe (à rendre avec la copie), attribuer à chaque zone le nom du domaine qui lui correspond, parmi la liste suivante:

visible, IR, RX, UV et hertziennes

2). Dans la formule rappelée à la fin du texte, indiquer ce que représentent les lettres c et λ . Préciser leur unité ainsi que celle de l'énergie E .

Les longueurs d'onde des rayonnements utilisés en radiographie varient de $\lambda_1 = 8.10^{-2}$ nm à $\lambda_2 = 6.10^{-1}$ nm.

3). A quel domaine appartiennent-ils? Justifier.

4). Calculer leurs énergies E_1 et E_2 correspondantes.

$$h = 6,63.10^{-34} \text{ J.s}^{-1} \quad c = 3.10^8 \text{ SI} \quad 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

5). L'énergie peut-être exprimée en électronvolts, eV. Sachant que $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}$ J exprimer E_1 et E_2 en électronvolts.

6). Indiquer comment évolue l'énergie E en fonction de λ .

Une autre caractéristique des ondes électromagnétiques est obtenue grâce à la relation: $v = \frac{c}{\lambda}$

7). Que représente cette grandeur v ? Préciser son unité.

8). Calculer v_1 et v_2 .

9). Retrouver la relation qui relie E et v et indiquer comment évolue E en fonction de v .

On considère maintenant un rayonnement dont la grandeur v vaut $v_3 = 3.10^8$ SI.

10). Montrer que $\lambda_3 = 1$ SI.

11). A quel domaine appartient ce rayonnement?

on rappelle que $1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$

12). Calculer E_3 . L'exprimer en électronvolts.

13). Calculer les rapports $\frac{E_1}{E_3}$ et $\frac{E_2}{E_3}$. Que peut-on conclure?

Pour être considérée comme ionisante, l'énergie d'une onde doit être supérieure à 1.10^{-3} eV.

14). Parmi les trois rayonnements rencontrés, y en a-t-il qui soit(ent) ionisant(s)?

15). Préciser alors si les indications données dans le texte sont en accord avec les résultats obtenus.

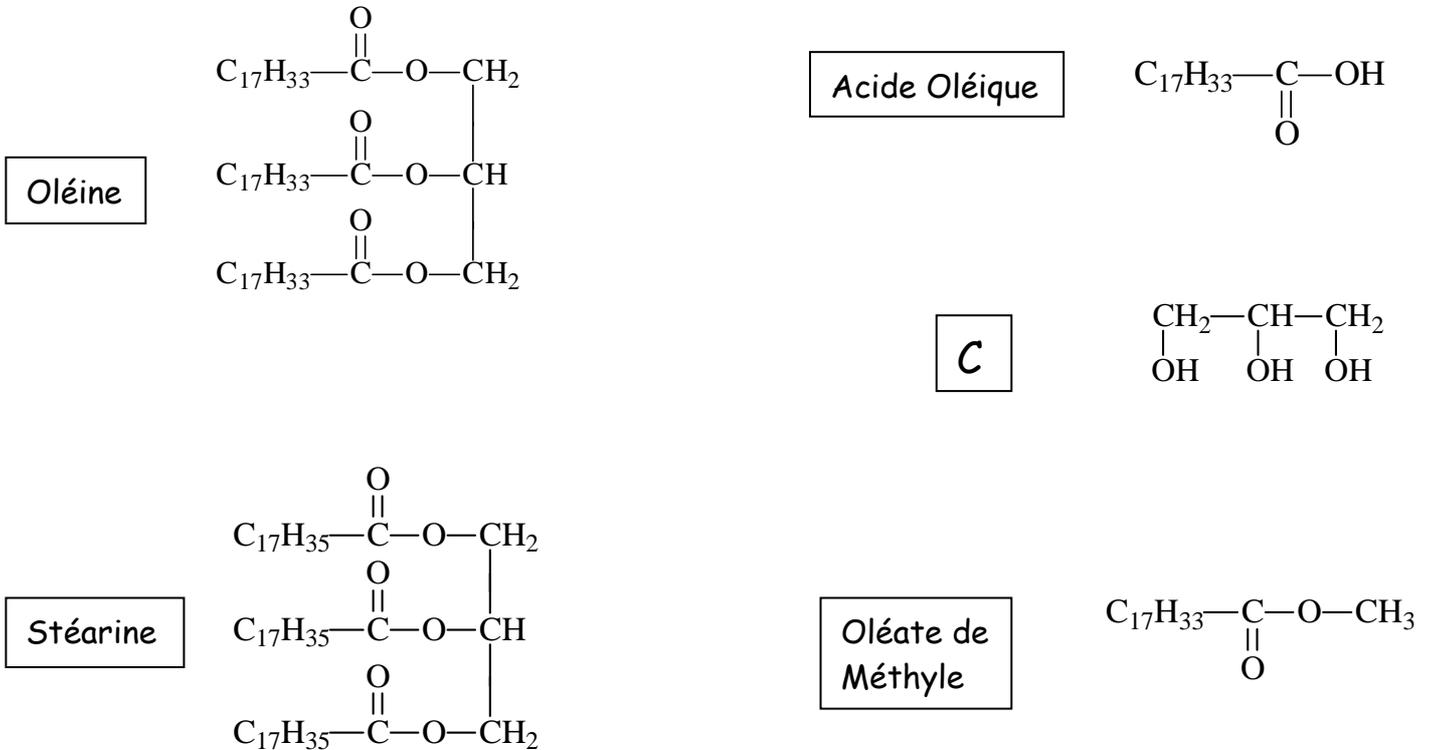
NOM :

PRENOM :

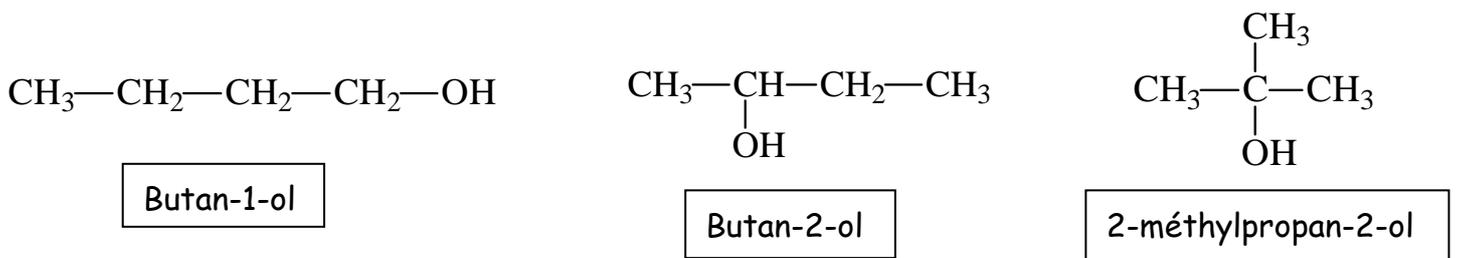
ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

1ère partie: chimie

Exercice 1: acides gras et triglycérides



Exercice 2: oxydation de certains isomères du butanol



2ème partie: Physique

