

TD

EXERCICE 1 : Le lait est un produit naturel complexe contenant de nombreuses substances organiques. Ces substances sont susceptibles d'évoluer en réagissant entre elles ou avec des réactifs extérieurs comme l'oxygène de l'air.

1-Du 2-hydroxypropanal à l'acide lactique. Nous admettrons que le corps de formule : $\text{H}_3\text{C} - \text{CHOH} - \text{CHO}$, 2-hydroxypropanal, est présent dans le lait frais.

1.1 Ecrire la formule développée de la molécule de ce corps.

1.2 Quels sont les groupements fonctionnels présents dans cette molécule ?

1.3 La fonction située en bout de chaîne ($-\text{CHO}$) est facilement oxydable. Au contact de l'oxygène de l'air, cette fonction réagit et ce corps se transforme en acide lactique. Ecrire l'équation-bilan de cette oxydation.

2. De l'acide lactique à l'acide pyruvique L'acide lactique obtenu possède encore un groupement oxydable sur le carbone central. Ce groupement peut être oxydé au contact de l'air.

2.1 Quel est ce groupement ?

2.2 Ecrire l'équation-bilan de cette oxydation.

2.3 Le produit obtenu s'appelle acide pyruvique. Quelles sont les deux fonctions présentes dans cette molécule ?

3. La lactone. Un autre produit du lait est l'acide 4-hydroxybutanïque de formule : $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$.

3.1 Ecrire sa formule développée.

3.2 Quelles sont les fonctions présentes dans cette molécule ?

3.3 Deux molécules d'acide 4-hydroxybutanïque peuvent réagir ensemble par estérification. Ecrire l'équation-bilan de la réaction en utilisant les formules semi-développées des composées.

3.4 Cette molécule présente une possibilité intéressante de réaction. Les deux extrémités de la même molécule peuvent réagir l'une avec l'autre. Il y a formation d'une molécule cyclique (lactone). Ecrire la formule du produit sous forme développée.

EXERCICE 2 :

Un circuit comprend, associés en série, un résistor de résistance $R = 40 \, \Omega$, une bobine d'inductance $L = 0,13 \, \text{H}$ et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C inconnue. Ce circuit est alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ de fréquence variable et de valeur efficace $U=1$. On fait varier la fréquence du générateur et on constate que l'intensité du courant est maximale pour une fréquence $N_0 = 600 \, \text{Hz}$.

- 1.1 Quel phénomène est ainsi mis en évidence ?
- 1.2 Quelle est l'impédance totale du circuit dans ce cas ?
- 1.3 Calculer la valeur efficace I_0 de l'intensité du courant qui traverse le circuit dans ce cas.
- 1.4 Déterminer la capacité C du condensateur.
2. On fixe maintenant la fréquence à la valeur $N1 = 630 \text{ Hz}$. En admettant que $C = 0,53 \mu\text{F}$,
 - 2.1 Calculer dans ce cas :
 - 2.1.1 l'impédance totale Z du circuit.
 - 2.1.2 L'intensité efficace I du courant qui traverse le circuit.
 - 2.1.3 Les valeurs efficaces des tensions U_R , U_L et U_C aux bornes du résistor, de la bobine et du condensateur.
 - 2.2
 - 2.2.1 Calculer φ , la phase de la tension instantanée aux bornes du circuit par rapport au courant instantané.
 - 2.2.2 Ecrire l'expression de l'intensité instantanée $i(t)$.
3. On veut observer la tension instantanée et l'intensité instantanée à l'aide d'un oscilloscope. Faire un schéma du circuit électrique. Faire apparaître sur ce schéma, les branchements de l'oscilloscope qui permettent de visualiser sur la voie A, la tension aux bornes du circuit et, sur la voie B, une tension proportionnelle à l'intensité du courant qui traverse le circuit.

EXERCICE 3

L'acidité du citron est essentiellement due à l'acide citrique de formule $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_5\text{COOH}$ que l'on notera AH . Sa base conjuguée de formule $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_5\text{COO}^-$ est notée A^- . A 25°C , le pK_a du couple AH/A^- vaut 3,13.

1. On prélève 100 mL de jus de citron que l'on verse dans une fiole jaugée. On complète le volume à 1 L. Le pH de la solution obtenue, notée S, vaut 2,6 à 25°C .
 - 1.1 Ecrire l'équation-bilan de la dissociation de l'acide citrique AH dans l'eau.
 - 1.2 Calculer :
 - 1.2.1 les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution S. En déduire la concentration de la solution S.
 - 1.2.2 La concentration molaire initiale C_0 de l'acide citrique dans le jus de citron initial.
2. On dose $v = 10 \text{ cm}^3$ du jus de citron dilué (solution S) par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

2.2 Calculer le volume d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence acido-basique.

2.3 A l'équivalence acido-basique, le mélange est-il neutre, acide ou basique ? Justifier votre réponse.

EXERCICE 4

La Terre est supposée sphérique de rayon $R = 6400 \text{ km}$. Elle tourne sur elle-même en 24 heures.

On considère un satellite de la Terre, décrivant une trajectoire circulaire de centre O, à l'altitude Z

1. Définis le référentiel d'étude du mouvement du satellite.
2. Représente sur un schéma la ou les force(s) appliquée(s) au satellite.
3. Déterminer l'accélération du satellite en fonction de G , M_T , Z et R .
4. Montre que son mouvement est uniforme.
5. . Exprime en fonction de l'accélération de la pesanteur g_0 au niveau de la mer, de l'altitude Z et du rayon R de la Terre :
 - a) L'accélération du satellite ;
 - b) La vitesse du satellite ;
 - c) La période T du satellite.
6. L'orbite circulaire du satellite est dans le plan de l'équateur. Le satellite reste constamment au-dessus d'un point M de l'équateur. On dit qu'il est géostationnaire. Calcule la valeur Z de l'altitude de ce satellite géostationnaire. On donne : $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $T_0 = 86\,400 \text{ s}$ (période de la Terre).