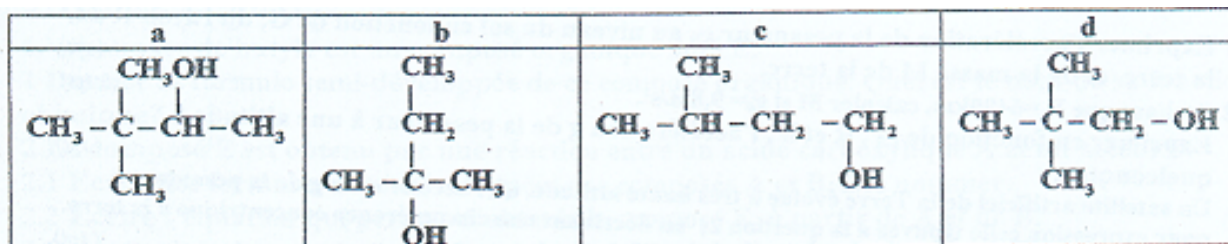


Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2012

Exercice I

Donner le nom de chacun des alcools suivants :



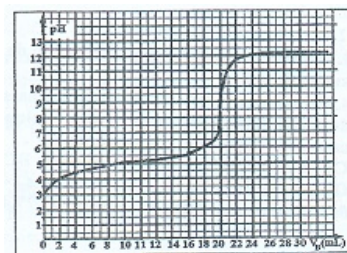
- 2.1 Donner la formule semi-développée d'un alcool isomère de chaîne de a.
- 2.2 Donner la formule semi-développée d'un alcool isomère de position de a.
3. L'une des molécules précédentes est chirale. Préciser la quelle et représenter ses deux énantiomères.
4. Le Préparateur a versé les alcools a, b et c chacun dans un flacon qu'il a oublié d'étiqueter (mettre des étiquettes).
Pour identifier l'alcool contenu dans chaque flacon il les marque par les lettres A, B et C. Puis il réalise l'oxydation ménagée d'un échantillon de 1mL de chaque flacon en le mélangeant avec une solution acidifiée de permanganate de potassium KMnO_4 .
Les produits des réactions réalisées donnent les résultats suivants des tests avec le DNPH et le réactif de Schiff.

Test	A	B	C
DNPH	-	+	+
Réactif de Schiff	-	+	-

- 4.1 Identifier (avec explication) les alcools dans chacun des flacons A, B et c.
- 4.2 Ecrire la formule semi-développée du produit de l'oxydation ménagée (si elle a lieu) de chacun des alcools a, b et c en donnant le nom de sa fonction.

Exercice 2

Les solutions aqueuses étudiées sont à la température 25°C.
On introduit 7,4g d'un acide carboxylique dans l'eau pour obtenir un litre de solution. On place dans un bêcher 20mL de la solution d'acide préparée que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$. On obtient la courbe $\text{pH} = f(V_B)$.



- 1 De la courbe, déterminer à l'équivalence le volume V_E de soude versé et le pH correspondant.
 - 2 Déduire:
 - 2.1 Une valeur approchée de la concentration initiale C_A de la solution d'acide.
 - 2.2 La masse molaire, la formule chimique et le nom de l'acide.
 - 2.3 Lorsque le volume de soude versé est égal à 2mL, calculer la concentration des divers espèces présentes dans le bêcher
- Données : C : 12g/mol ; H:1g/mol ; O:16g/mol.

Exercice 3

La formule de l'attraction universelle entre deux corps s'écrit : $F = \frac{GM_1M_2}{d^2}$ où G est une constante valant $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S.I}$ et d la distance entre les centres d'inerties de deux corps dont les masses sont M_1 et M_2 .

- 1.1 Exprimer l'accélération de la pesanteur g_0 au niveau du sol en fonction de G du rayon R de la terre et de la masse M de la terre.
- 1.2 Sachant que $R=6400\text{Km}$, calculer M si $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.
- 2 Exprimer en fonction de g_0, R et h , l'accélération g de la pesanteur à une altitude h quelconque.
- 3 Un satellite artificiel de la terre évolue à très haute altitude, où l'accélération g de la pesanteur a pour expression celle trouvée à la question 2 en décrivant une circonférence concentrique à la terre.
- 3.1 Déterminer la nature du mouvement du satellite.
- 3.2 Exprimer sa vitesse en fonction de g_0, R et h .
- 3.3 Quelle est cette vitesse si $h=36000\text{Km}$? Quelle est alors la durée d'une révolution? L'exprimer, en minutes et en heures. Si le satellite tourne dans le plan de l'équateur et dans le même sens de rotation que la terre; conclure?

Exercice 4

On place un élément chimique inconnu X dans une chambre d'ionisation. Elle produit des ions X^{n+} qui sont introduits avec une vitesse nulle en P_1 (voir la figure). La masse des ions est notée m et on donne $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

1. Entre P_1 et P_2 on applique une différence de potentiel $U = U_{P_1P_2}$

Exprimer la vitesse V_B des ions au trou B de la plaque P_2 en fonction de n, e, m et $U_{P_1P_2}$.

2. En B se trouve une ouverture très petite, les ions pénètrent avec une vitesse horizontale dans une région où règne un champ magnétique perpendiculaire au plan de la figure. Les particules sont détectées au point C .

- 2.1 Indiquer le sens du champ magnétique.
- 2.2 Déterminer la nature du mouvement dans le champ magnétique.

- 2.3 Quelle est la vitesse en C ?

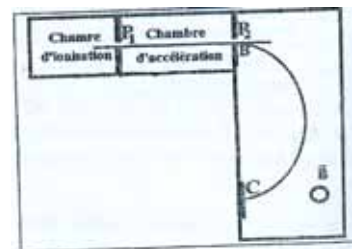
3. Exprimer la distance BC en fonction de $m, n, e, U_{P_1P_2}$ et B (où B est la norme du champ magnétique).

4. On sait que X est : soit l'isotope de masse atomique 59 du nickel qui conduit à l'ion Ni^{2+} , soit de l'aluminium (isotope de masse atomique 27) qui conduit à Al^{3+} , soit de l'argent (isotope de masse atomique 108) qui conduit à Ag^+ .

Calculer numériquement les distances BC correspondant à chacun des trois ions.

On donne : $B = 1 \text{ T}, U_{P_1P_2} = 1000 \text{ V}$ et $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

5. On trouve approximativement $BC=27,4 \text{ mm}$. Quel est l'élément X ?



Solution

Exercice 1

1) a : 3,3diméthylbutan-2-ol

b : 2-méthylbutan-2-ol

c : 3-méthylbutan-1-ol

d : 2,2diméthylpropan-1-ol

2-1) $CH_3 - CH(CH_3) - COH(CH_3) - CH_3$: 2-3diméthylbutan-2-ol

2-2) $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH_2OH$: 3-3diméthylbutan-1-ol

3) La molécule a est chirale

4-1) A est un alcool (III) car ne s'oxyde pas donc :
 $A \rightarrow b$

B est un alcool (I) car le produit de son oxydation donne un test positif au réactif de Schiff

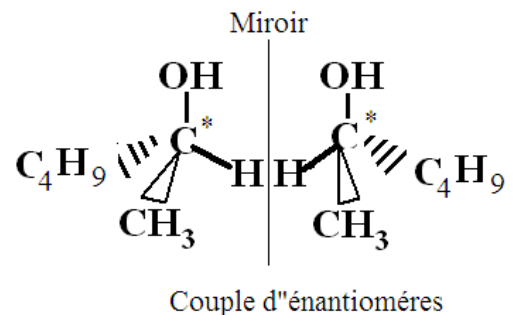
Donc $B \rightarrow c$

C est un alcool (II) car le produit de son oxydation ne réagit pas avec le réactif de Schiff

Donc : $C \rightarrow a$

4-2) Pour B : $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CHO$ (Fonction aldéhyde)

Pour C : $CH_3 - C(CH_3)_2 - CO - CH_3$ (Fonction cétone)



Exercice 2 :

1) $V_E = 20ml$

2-1) à l'équivalence $C_a V_a = C_b V_E \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_E}{V_a} = \frac{0,1 \cdot 20}{20} = 0,1 mol/l$

2-2) $C_a = \frac{m_a}{M_a \cdot V_s} \Rightarrow M_a = \frac{m_a}{C_a V_s} = \frac{7,4}{0,1 \cdot 1} = 74 g/mol$ or FG de l'acide est $C_n H_{2n} O_2$ donc :

$12n + 2n + 32 = 74 \Rightarrow n = 3$ d'où la FB de l'acide : $C_3 H_6 O_2$: a-propanoïque

2-3) $V_b = 2ml$ et $pH = 4$

Espèces chimiques : H_3O^+ , OH^- , Na^+ , $C_2H_5COO^-$, C_2H_5COOH

$[H_3O^+] = 10^{-4} mol/l$, $[OH^-] = 10^{-10} mol/l$, $[Na^+] = \frac{C_b V_b}{V_s} = \frac{0,1 \cdot 2}{22} = 9,1 \cdot 10^{-3} mol/l$

$$EEN : [C_2H_5COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] \Rightarrow [C_2H_5COO^-] = 9,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

$$CM : \frac{C_a V_a}{V_s} = [C_2H_5COO^-] + [C_2H_5COOH] \Rightarrow [C_2H_5COOH] = \frac{C_a V_a}{V_s} - [C_2H_5COO^-]$$

$$AN : [C_2H_5COOH] = \frac{0,1 \cdot 20}{22} - 9,2 \cdot 10^{-3} = 8,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

Exercice3 :

$$1) F = P \Rightarrow \frac{GMm}{d^2} = mg \Rightarrow g = \frac{GM}{d^2} \text{ si } h = 0 : d = R \text{ d'où : } g_0 = \frac{GM}{R^2}$$

$$1-2) M = \frac{g_0 R^2}{G} = \frac{9,8 \cdot (6400 \cdot 10^3)^2}{6,67 \cdot 10^{-11}} = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

$$2) \frac{g}{g_0} = \frac{R^2}{(R+h)^2} \Rightarrow g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

3-1)

$$\sum \vec{F}_{app} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a} \quad (1) \quad \vec{t}'\vec{t} : 0 = ma_t \Rightarrow a_t = 0 \text{ donc } v = \text{cste} (mu)$$

(1) / $\vec{n}'\vec{n} : F = ma_n \Rightarrow \frac{GMm_s}{r^2} = \frac{m_s v^2}{r} \text{ donc } : r = \frac{GM}{v^2} = \text{cste} (mc)$. En conclusion le mouvement est circulaire uniforme.

$$3-2) v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \text{ or } GM = g_0 R^2 \Rightarrow v = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}}$$

$$3-3) v = 6400 \cdot 10^3 \sqrt{\frac{9,8}{(6400+3600) \cdot 10^3}} \approx 3 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

$$\text{Calcul de } T = \frac{2\pi(R+h)}{v} = \frac{2 \cdot 3,14(6400+3600) \cdot 10^3}{3 \cdot 10^3} = 8,84 \cdot 10^4 \text{ s} = 1,48 \cdot 10^3 \text{ mn} \approx 24 \text{ h}$$

Le satellite est géostationnaire.

Exercice4 :

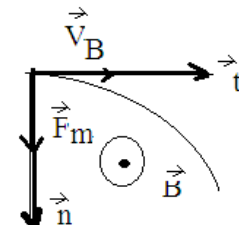
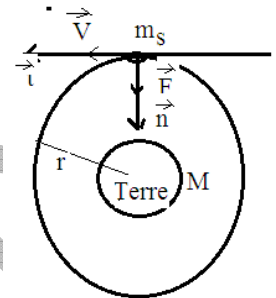
$$1) \frac{1}{2} m v_B^2 = qU \text{ et } q = ne \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2neU}{m}}$$

2-1)

$$2-2) \sum \vec{F}_{app} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_m = m\vec{a} \quad (1) \quad \vec{t}'\vec{t} : 0 = ma_t \Rightarrow a_t = 0 : v = \text{cste} (mu)$$

$$(1) / \vec{n}'\vec{n} : F_m = \frac{m v_B^2}{r} \Rightarrow q v_B B = \frac{m v_B^2}{r} \text{ donc } : r = \frac{m v_B}{q B} = \text{cste} (mc)$$

En conclusion le mouvement est cu.



$$2-3) v_C = v_B$$

$$3) BC = 2r = \frac{2m}{qB} \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{8mU}{ne}}$$

$$4) \text{Pour } Ni^{2+} : BC = \frac{1}{1} \sqrt{\frac{8.59.1,67.10^{-27}.1000}{2.1,6.10^{-19}}} = 49,6mm$$

$$\text{Pour } Al^{3+} : BC = \frac{1}{1} \sqrt{\frac{8.27.1,67.10^{-27}.1000}{3.1,6.10^{-19}}} = 27,4mm$$

$$\text{Pour } Ag^+ : BC = \frac{1}{1} \sqrt{\frac{8.108.1,67.10^{-27}.1000}{1.1,6.10^{-19}}} = 94,9mm$$

5) L'élément X est l'aluminium Al