

| | | | |
|---|--------------------|---------|---|
| 6.1. formule semi-développée du glucose | | | |
| $CH_2OH - (CHOH)_4 - CHO$ | | 0,25 pt | |
| 6.2. équation bilan de cette réaction d'oxydoréduction | | | |
| $2Cu^{2+} + 2OH^- + 2e^- \rightarrow H_2O + Cu_2O$ | | 0,25 pt | |
| $R-CHO + 3OH^- \rightarrow R-COO^- + 2e^- + 2H_2O$ | | 0,25 pt | |
| $R-CHO + 5OH^- + 2Cu^{2+} \rightarrow R-COO^- + Cu_2O + 3H_2O$ | | 0,25 pt | |
| EXERCICE 2 : Composés organiques oxygénés. / 6 points | | | |
| 1. | | | |
| 1.1. | | | |
| 1.1.1. composé C. | | | |
| formule semi-développée | Fonction | | |
| $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - CHO$ | Aldéhyde | | |
| 1.1.2. oxydation de C. | | | |
| $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - CHO + 3H_2O \rightarrow C_2H_5 - CH(CH_3)COOH + 2H_3O^+ + 2e^-$ | | | |
| $Cr_2O_7^{2-} + 14H_3O^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 21H_2O$ | | | |
| $C_2H_5 - CH(CH_3) - CHO + Cr_2O_7^{2-} + 8H_3O^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3C_2H_5 - CH(CH_3) - COOH + 12H_2O$ | | 0,50 pt | |
| Le produit organique formé est l'acide 2-méthylbutanoïque | | 0,25 pt | |
| 1.2. | | | |
| 1.2.1. composé D. | | | |
| formule semi-développée | Fonction | | 0,25 pt x 2 |
| $CH_3 - CH(CH_3) - CO - CH_3$ | Cétone | | |
| 1.2.2. alcool. | | | |
| formule semi-développée | Nom | | 0,25 pt |
| $CH_3 - CH(CH_3) - CHOH - CH_3$ | 3-méthylbutan-2-ol | | |
| 1.2.3. hydrocarbure | | | |
| formule semi-développée | Nom | | 0,25 pt |
| $CH_3 - CH(CH_3) - CH = CH_2$ | 3-méthylbut-1-ène | | |
| 1.3. tests : | | | |
| L'utilisation de la 2,4-DNPH lors de l'étude d'un composé permet de mettre en évidence la présence du groupement carbonyle - CO - qui se trouve aussi bien dans les aldéhydes que dans les cétones. | 0,25 pt | | Quand le test est positif, on observe un précipité jaune |
| Le réactif de Schiff qui permet de distinguer les aldéhydes des cétones. Lorsque ce test est positif, on observe une coloration rose prouve que le composé B est un aldéhyde. | 0,25 pt | | Autres tests : liqueur de Fehling ; réactif de Tollens. |
| 1.4. Isomérisation de fonction. | 0,25 pt | | |
| 2. | | | |
| 2.1. Un triglycéride est un triesters obtenu par action du glycérol (ou propane-1,2,3-triol) sur des acides gras. | | 0,25 pt | |
| 2.2. | | | |
| 2.2.1. équation bilan | | 0,50 pt | |
| $3 C_{17}H_{33}COOH + CH_2OH - CHOH - CH_2OH \rightleftharpoons 3 H_2O + C_{17}H_{33}COO - CH_2 - CH - CH_2$ | | | |
| Il s'agit de l'estérification, | | 0,25 pt | |
| réaction lente, athermique et limitée. | | 0,25 pt | |
| 2.2.2. | | | |
| 2.2.2.1. Il s'agit de la saponification, | | 0,25 pt | |

| | | | |
|--|----------------------------|------------------------|-------------|
| Réaction lente et totale | | 0,25 pt | |
| D'équation bilan : | | 0,50 pt | |
| $C_{17}H_{33} - COO - CH_2$ | | | |
| $C_{17}H_{33} - COO - CH + 3 (Na^+ + OH^-) \longrightarrow 3 (C_{17}H_{33} - COO^- + Na^+) + CH_2OH$ | | | |
| $C_{17}H_{33} - COO - CH_2$ | | | |
| 2.2.2.2. masse de savon obtenu. | | | |
| $m_s = 3r_1r_2 \frac{m_n M_s}{M_o} = 3.0,53.0,8. \frac{1200.304}{884}$; $m_s = 524,9$ kg | | 0,25 pt x 2 | |
| 2.3. Il est recommandé de ne pas utiliser un récipient en aluminium pour contenir le mélange réactionnel, car la soude attaque l'aluminium pour former l'ion aluminate. ($2Al + 2OH^- + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_4^- + 3H_2$) | | 0,25 pt | |
| EXERCICE 3 : Alcools et dérivés. / 4 points | | | |
| 1. | | | |
| 1.1. la formule brute de (A). | | | |
| $C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{4}H_2O$ | | 0,25 pt | |
| On obtient $x = 6$ et $y = 12$, soit C_6H_{12} . | | 0,25 pt | |
| 1.2. F est un alcène symétrique dont l'hydratation donne un alcool tertiaire G. | | | |
| Composé | formule semi-développée | Nom | 0,25 pt x 4 |
| F | $C(CH_3)_2 = C(CH_3)_2$ | 2,3-diméthylbut-2-ène | |
| G | $C(CH_3)_2OH - CH(CH_3)_2$ | 2,3-diméthylbutan-2-ol | |
| 2. | | | |
| 2.1. formule brute générale de ce polyalcool : $C_nH_{2n+2-x}(OH)_x$ | | 0,25 pt | |
| 2.2. identification de (X) | | | |
| Masse molaire : $M = 29 d = 62 \text{ g.mol}^{-1}$. On a : $14n + 16x = 60$; $n = 2$ et $x = 2$. | | | |
| formule semi-développée | Nom | 0,25 pt x 2 | glycol |
| $CH_2OH - CH_2OH$ | Ethane-1,2-diol | | |
| 2.3. le composé (X) est plus soluble dans l'eau que l'éthanol, car le grand nombre de groupes hydroxyle favorise davantage de liaisons hydrogène. | | 0,25 pt x 2 | |
| 2.4. | | | |
| 2.4.1. composé (X) est oxydé | | | |
| $MnO_4^- + 8H_3O^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 12H_2O$ | | | |
| $(CH_2OH)_2 + 10H_2O \rightarrow (COOH)_2 + 8H_3O^+ + 8e^-$ | | | |
| $5(CH_2OH)_2 + 8MnO_4^- + 24H_3O^+ \rightarrow 5(COOH)_2 + 46H_2O + 8Mn^{2+}$ | | 0,50 pt | |
| Le produit organique obtenu, $HOOC - COOH$, est l'acide éthanedioïque. | | 0,25 pt | |
| 2.4.2. masse de permanganate de potassium | | | |
| $m = \frac{8 m_x M}{5 M_x}$; $m = 12,2$ g | | 0,25 pt x 2 | |
| EXERCICE 4 : Estérification. / 4 points | | | |
| 1. l'équation bilan de la réaction. | | | |
| $CH_3 - CH_2 - COOH + CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \leftrightarrow CH_3 - CH_2 - COO - CH_2 - C_2H_5 + H_2O$ | | 0,25 pt | |
| Le produit organique obtenu, $C_2H_5 - COO - CH_2 - C_2H_5$, est le propanoate de propyle. | | 0,25 pt | |

| | | | | | | |
|---|----------------|------------|----------|----------|-------------|--|
| 2. nombres de mole n_1 d'alcool et n_2 d'acide | | | | | 0,25 pt | |
| $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = 0,6 \text{ mol} ; n_2 = \frac{m_2}{M_2} = 0,6 \text{ mol}$ | | | | | | |
| 3. | | | | | | |
| 3.1. courbe $n = f(t)$: courbe décroissante. | | | | | 0,75 pt | |
| 3.2. composition molaire du mélange à l'équilibre | | | | | | |
| Acide | Alcool | Ester | eau | | 0,25 pt x 4 | |
| 0,20 mol | 0,20 mol | 0,40 mol | 0,40 mol | | | |
| 3.3. valeur K de la constante d'équilibre | | | | | | |
| $K = \frac{n_{ea} \cdot n_{es}}{n_{ac} \cdot n_{al}} = 4$ | | | | | 0,25 pt x 2 | |
| 3.4. Calcul de x | | | | | | |
| | Acide | Alcool | Ester | eau | | |
| A t = 0 | 0,20 mol | 0,20 mol | 0,40 mol | 0,40 mol | | |
| t | 0,2 + x - 0,16 | 0,2 - 0,16 | 0,56 | 0,56 | | |
| $K = \frac{0,56^2}{(0,04 + x)(0,04)}$, soit $x = -0,04 + \frac{0,56^2}{0,04K} = 1,92 \text{ mol}$ | | | | | 0,50 pt | |
| 3.5. Le rendement augmente. | | | | | | |
| 3.5. | | | | | | |
| 3.6.1. Chauffer à reflux signifie augmenter la température du milieu réactionnel pour accélérer la réaction sans perdre les réactifs et les produits. | | | | | 0,25 pt | |
| 3.6.2. un autre moyen permettant d'accélérer cette réaction : utilisation d'un catalyseur, comme l'acide sulfurique. | | | | | 0,25 pt | |