

CHIMIE - CHAP 12 : LA RÉACTIVITÉ DES ALCOOLS

Exercice 6 p 185

Sont des alcools : (b) $\text{CH}_3 - \overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ propan-2-ol (alcool II)

(c) $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ méthylpropan-2-ol (alcool III)

(e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ éthanol (alcool I)

le composé (a) est un aldéhyde : $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} = \text{O}$ (éthanal)

" (d) " acide carboxylique : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} = \text{O}$ (acide propanoïque)

" (f) " une cétone : $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ (propanone ou acétone)

Exercice 7 p 185

(a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

(b) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

(c) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$

(d) $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$

(e) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

Exercice 8 p 185

Isomères de $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ butan-1-ol

$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ butan-2-ol

$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ méthylpropan-1-ol

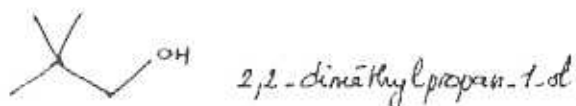
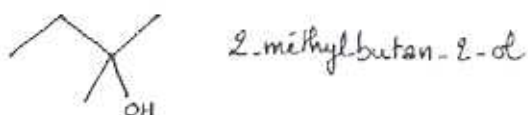
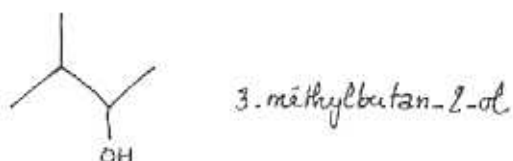
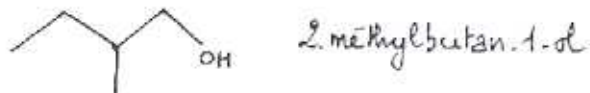
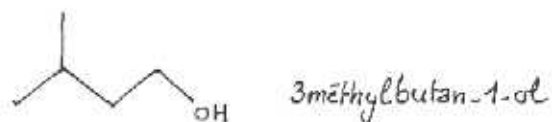
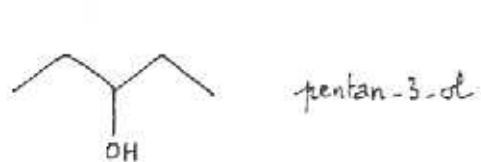
$\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ méthylpropan-2-ol

Exercice 9 p 185

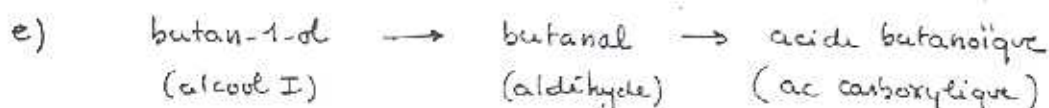
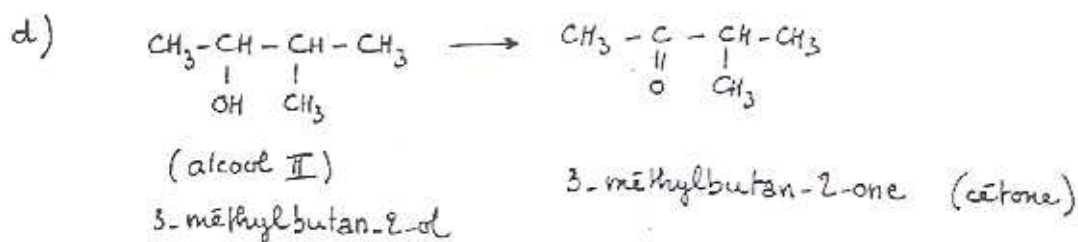
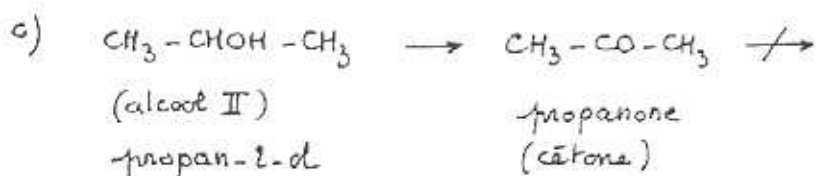
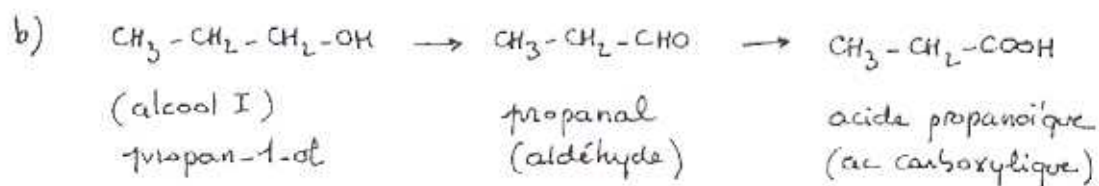
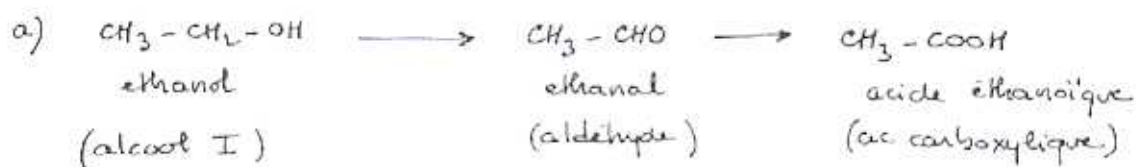
a) Isomères de $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

 pentan-1-ol

 pentan-2-ol



Exercice 10 p 185



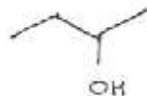
Exercice 11 p 185

a) butan-1-ol



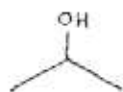
alcool I

b) butan-2-ol



alcool II

c) butan-1-ol (cf a)



alcool II

d) Propan-2-ol



alcool I

e) Propan-1-ol

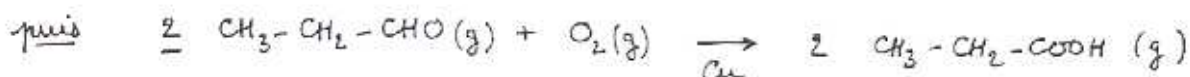
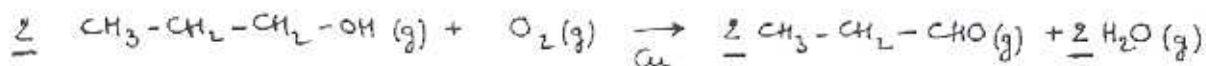
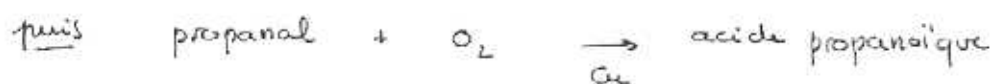
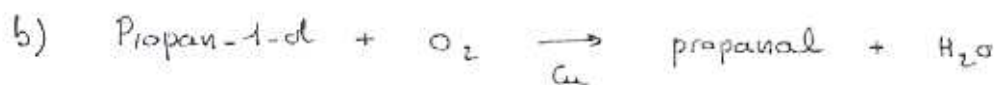
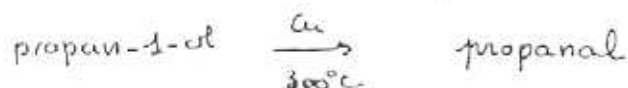
f) acide acétique $\equiv$ acide éthanique. On oxyde donc l'éthanol (alcool I)

Exercice 12 p 185

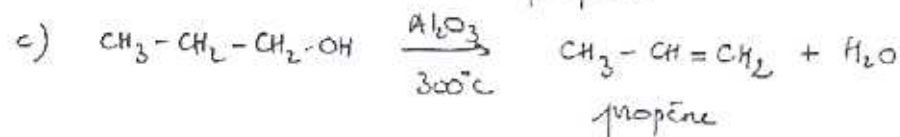
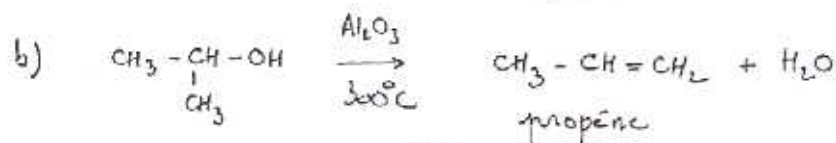
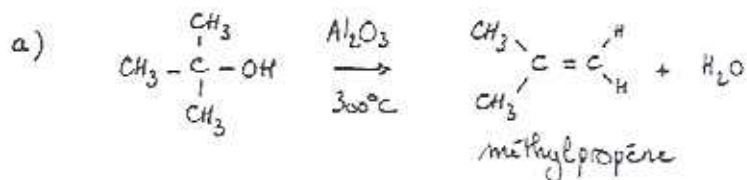
a) deshydrogénation = perte de 2 atomes d'hydrogène.

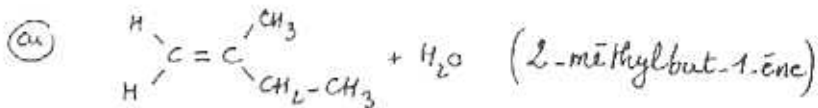
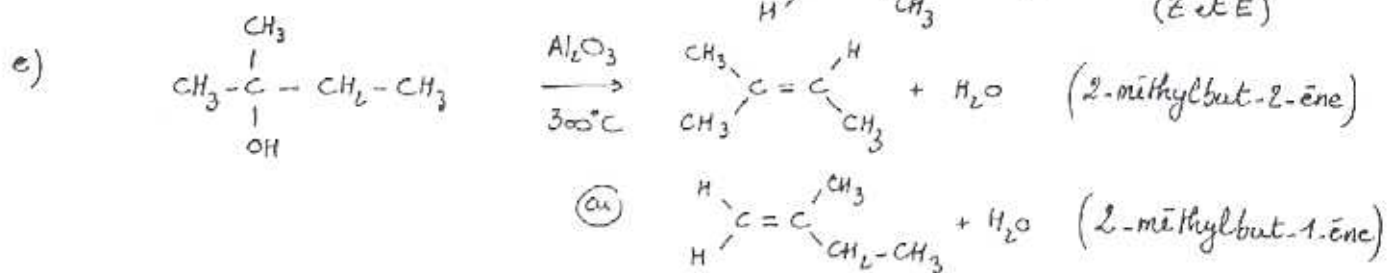
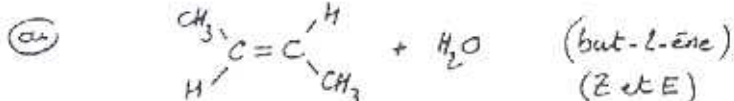
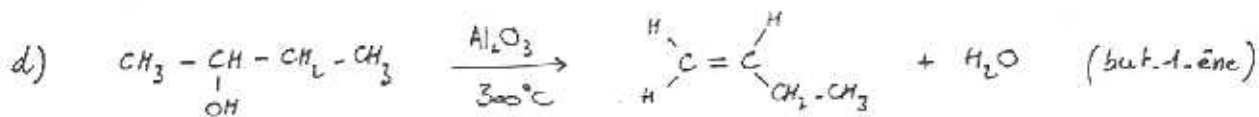
Conditions: $T = 300^\circ\text{C}$

Catalyseur: Cu

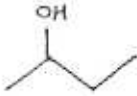


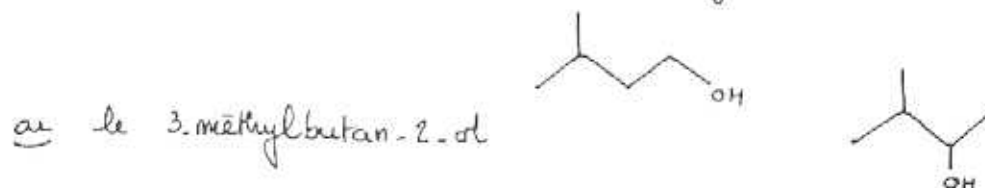
Exercice 13 p 186



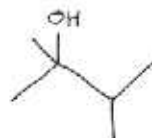


Exercice 14 p 186

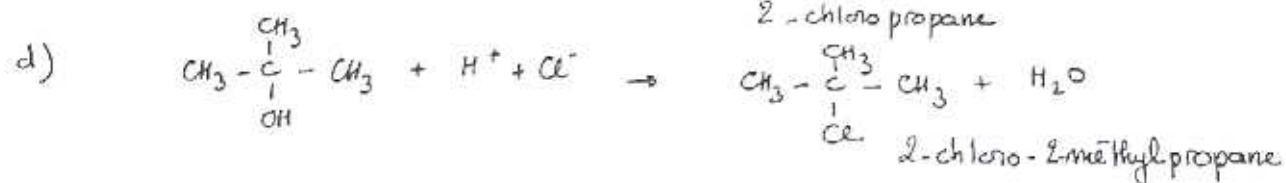
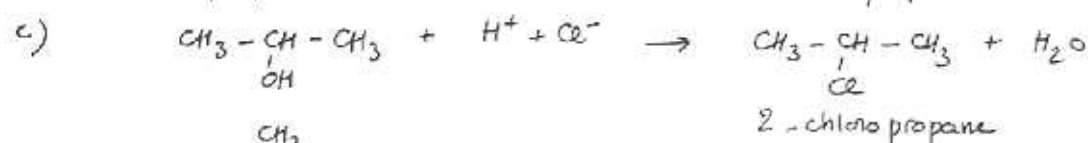
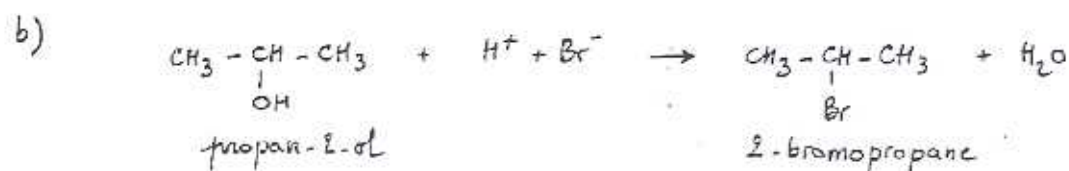
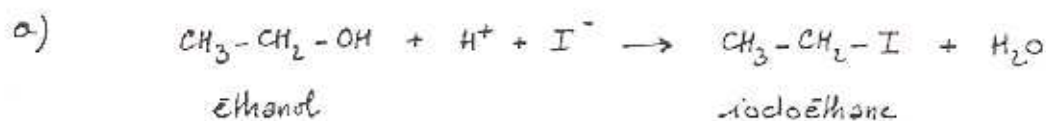
- a) Pour obtenir le but-2-ène, on déshydrate le butan-2-ol : 
- b) " le méthylpropène, " le méthylpropanol : 
- c) " 3-méthylbut-1-ène, " le 3-méthylbutan-1-ol



- d) Pour obtenir le 2,3-diméthylbut-2-ène, on déshydrate le 2,3-diméthylbutan-2-ol

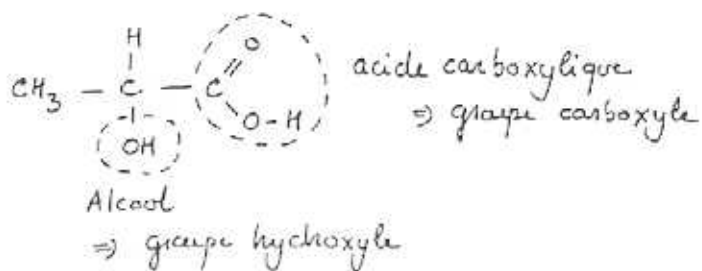


Exercice 15 p 186

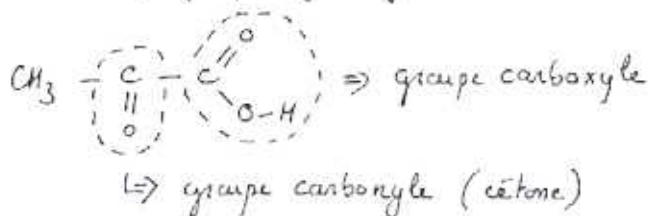


Exercice 16 p 186

a) Acide lactique :



Acide pyruvique :



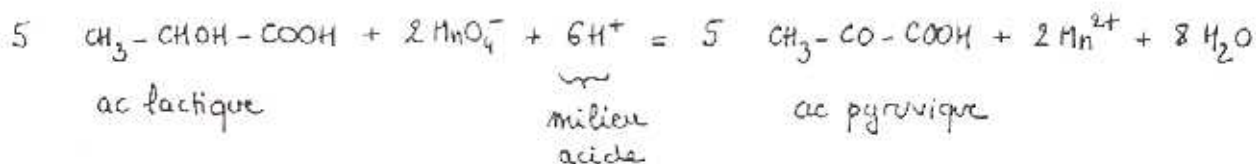
b) Il s'agit du couple oxydant / réducteur :



oxydant = ac pyruvique

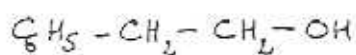
réducteur = ac lactique

c)

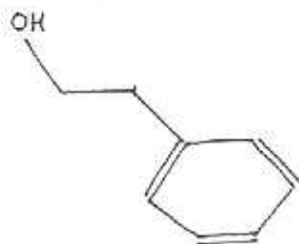


Exercice 17 p 186

a) 2-phényléthanol :

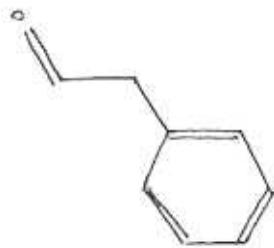


en écriture topologique :



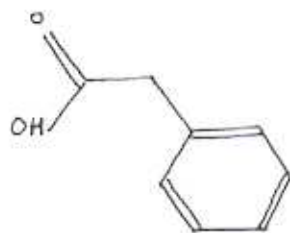
b) le 2-phényléthanol est un alcool primaire.

Si l'oxydant est en défaut, on obtient un aldéhyde :

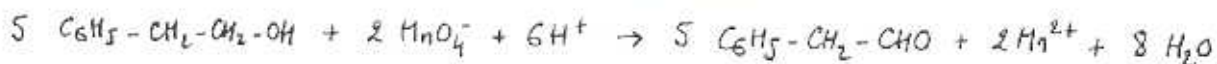


mis en évidence par le test de Tolens, ou celui à la liqueur de Fehling, ou celui au réactif de Schiff, ou encore la 2,4-D.N.P.H.

Si l'oxydant est en excès, on obtient un acide carboxylique :



d) Premier couple : $C_6H_5-CH_2-COH / C_6H_5-CH_2-CH_2-OH$



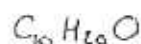
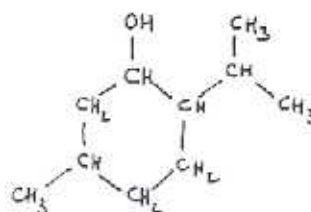
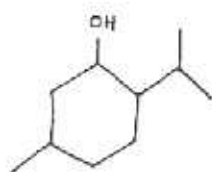
Second couple : $C_6H_5-CH_2-COOH / C_6H_5-CH_2-CH_2-OH$



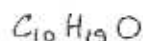
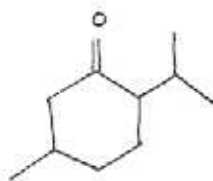
Exercice 18 p 186

a) formule semi-développée du menthol :

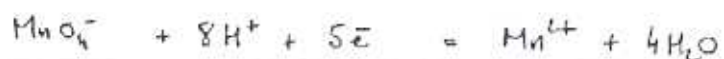
écriture
topologique :



b) menthone



c) Couples oxydant/réducteur: $C_{10}H_{18}O / C_{10}H_{20}O$



menthol

milieu
acide

menthone

d) Rendement:

$$m(\text{menthol}) = 39 \text{ g} \quad M(\text{menthol}) = 10 \cdot 12,0 + 20 \cdot 1,0 + 16,0 = 156,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow n(\text{menthol}) = \frac{m}{M} = \frac{39}{156,0} = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

le menthol et la menthone ont le même coefficient stoechiométrique.

on devrait donc obtenir $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ de menthone à la fin de la réaction.

$$n(\text{menthone}) = \frac{m(\text{menthone})}{M(\text{menthone})} = \frac{30,8}{155,0} = 2,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

$$\eta = \frac{2,0}{2,5} \times 100 = 80\%$$

Exercice 20 p 187

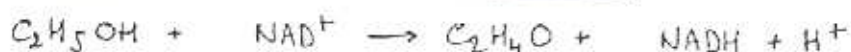
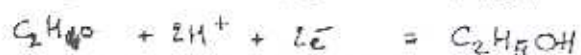
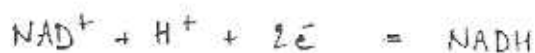
a) C_2H_4O a pour formule semi-développée: $CH_3-C(=O)H$ (éthanal)

b) Il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.

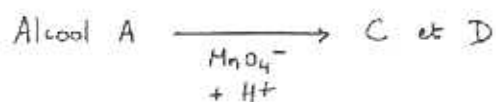
c) ADH joue le rôle de catalyseur.

d) NAD^+ joue le rôle d'oxydant. Il oxyde l'éthanol en éthanal.

e)



Exercice 21 p 187



a) Test de Tollens positif sur le produit C $\Rightarrow$ C est un aldéhyde.

la molécule possède donc en fin de chaîne le groupe carbonyle : $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$

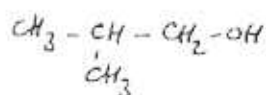
la chaîne carbonée est soit linéaire (C-C-C-C)

soit ramifiée (C-C-C)

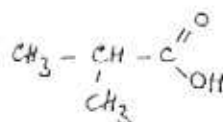
b) la molécule C est méthylpropanal : $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$

c) A est un alcool primaire de formule :

il s'agit de méthylpropan-1-ol



D est un acide carboxylique de formule :

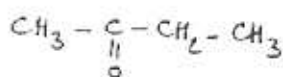


d) Test positif à la 2,4-D.N.P.H

Test négatif avec la liqueur de Fehling

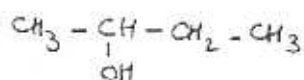
$\Rightarrow$ E est donc une cétone de formule :

il s'agit de la butanone.

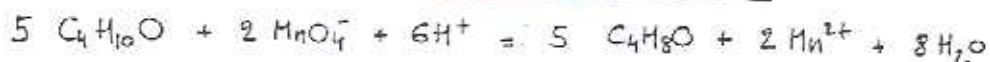


B est un alcool secondaire de formule :

il s'agit du butan-2-ol

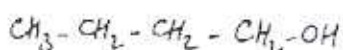


e)

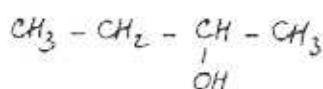


Exercice 22 p 187

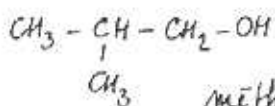
a) b) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$



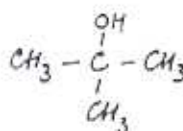
butan-1-ol



butan-2-ol



méthylpropan-1-ol



méthylpropan-2-ol

c) les alcools tertiaires ne réagissent pas avec MnO_4^- en milieu acide.

$\Rightarrow$ B est un alcool III. il s'agit du méthylpropan-2-ol.

d) le précipité rouge est de l'oxyde de cuivre I de formule Cu_2O .

le test positif à la liqueur de Fehling met en évidence un aldéhyde.

e) A_1 a pour formule: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{H}$ (butanal).

f) A_2 ne réagit pas avec la 2,4-DNPH (pas de précipité jaune) ni avec la liqueur de Fehling.

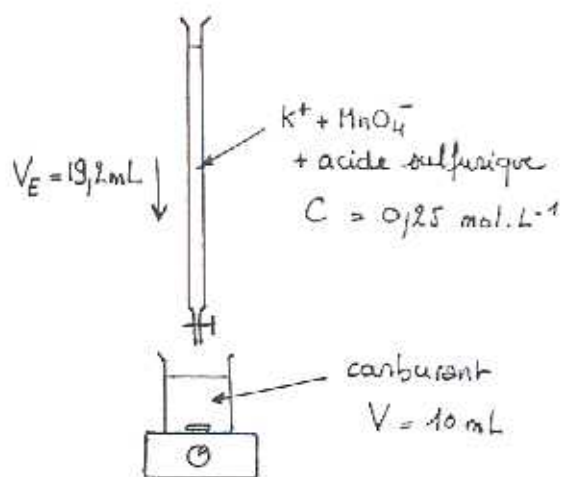
A_2 est un acide carboxylique de formule: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}=\text{H}$
(acide butanoïque).

g) l'alcool A est le butan-1-ol
c'est un alcool primaire linéaire.

L'alcool C est un alcool secondaire car le produit de son oxydation ménagée est une cétone (Test positif à la 2,4-DNPH mais négatif avec la liqueur de Fehling).

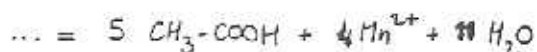
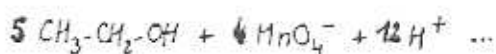
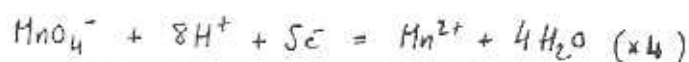
C est donc le butan-2-ol.

Exercice 23 p 187



a) Réaction de dosage:

Couple: $\text{CH}_3-\text{COOH} / \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$



b) A l'équivalence, les ions MnO_4^- et l'éthanol sont dans les proportions stoechiométriques.

$$\Rightarrow \frac{n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})}{5} = \frac{n(\text{MnO}_4^-)}{4} \quad \Rightarrow \quad n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = \frac{5}{4} \cdot n(\text{MnO}_4^-)$$

$$\Rightarrow n(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}) = \frac{5}{4} \cdot C \cdot V_E = \frac{5}{4} \cdot 0,25 \cdot 19,2 \cdot 10^{-3} = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

c) les $6,0 \cdot 10^{-3}$ mol d'éthanol correspondent à un volume V :

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V} \Rightarrow V = \frac{n \cdot M}{\rho}$$

AN: $V_{\text{éthanol}} = \frac{6,0 \cdot 10^{-3} \cdot 46,0}{0,79 \cdot 10^3}$

$$M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 46,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V_{\text{éthanol}} = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ L}$$

le pourcentage en volume d'éthanol dans ce carburant est donc :

$$\frac{3,5 \cdot 10^{-4} \cdot 100}{10 \cdot 10^{-3}} = 3,5 \% \quad \text{le carburant est conforme à la législation.}$$

Exercice 24 p 188

a) Par déshydratation des alcools, on obtient des alcènes. (C_nH_{2n})

b) B est donc un alcène. $n \cdot 12,0 + 2 \cdot 1,0 \cdot n = 56$

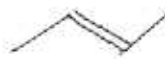
$$\Rightarrow n(12,0 + 2,0) = 56 \Rightarrow n = \frac{56}{14,0}$$

$n = 4$ il s'agit de C_4H_8

c)



but-1-ène



(E)-but-2-ène



méthylpropène



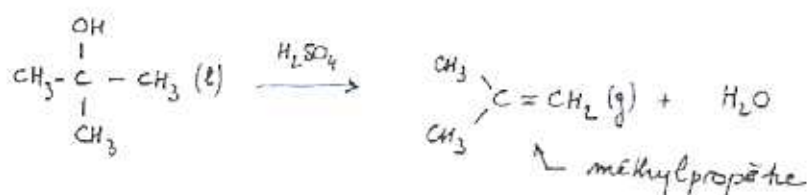
(Z)-but-2-ène

4 isomères.

Exercice 25 p 188

a) le chauffage du méthylpropan-2-ol en phase liquide et en présence d'acide sulfurique H_2SO_4 va permettre la déshydratation de l'alcool. On obtient ainsi un alcène.

Equation de la réaction :



$$b. \quad n(\text{alcène}) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,0}{25,0} = 1,6 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

c. Rendement :

$$n_i(\text{alcool}) = \frac{m}{M} \quad \text{avec} \quad M = 4 \cdot 12,0 + 10 \cdot 1,0 + 16,0 \\ = 74,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

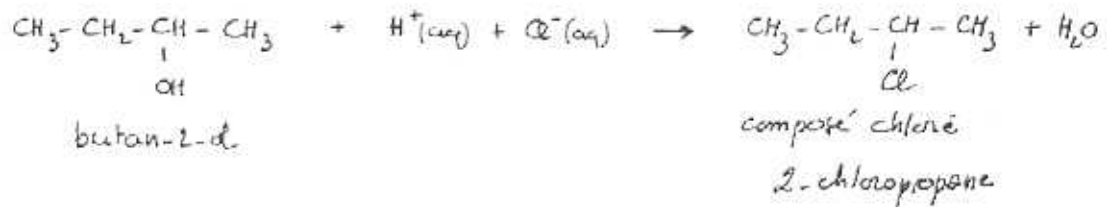
$$\Rightarrow n_i(\text{alcool}) = \frac{15,0}{74,0} = 2,03 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Les coefficients stœchiométriques de l'alcool et de l'alcène sont identiques.
Si la transformation de l'alcool était totale, on devrait obtenir $2,03 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ d'alcène, or on en obtient que $1,6 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$.

$$\text{D'où} \quad \eta = \frac{1,6 \cdot 10^{-1}}{2,03 \cdot 10^{-1}} \times 100 = \underline{79\%}$$

Exercice 26 p. 188

a.



b. Après chauffage à reflux et refroidissement du milieu réactionnel, on ajoute de l'eau pour neutraliser l'acide chlorhydrique en excès.
Le composé halogéné (chloré) est moins dense que l'eau. On extrait ce dernier grâce au solvant éther. Les extraits étherés sont lavés à l'eau pour se débarrasser des dernières traces d'acide puis séchés (on utilise l'eau) avec du chlorure de calcium (solide) anhydre dont on se débarrasse par filtration.

$$c. \text{ Rendement : } n_i(\text{alcool}) = \frac{m}{M} \quad \text{avec} \quad M = 4 \cdot 12,0 + 10 \cdot 1,0 + 16,0 \\ = 74,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_f(\text{composé chloré}) = \frac{m'}{M'} \quad \text{avec} \quad M' = 4 \cdot 12,0 + 9 \cdot 1,0 + 35,5 = 92,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_i(\text{alcool}) = \frac{37,0}{74,0} = 5,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_f(\text{composé chloré}) = \frac{37,0}{92,5} = 4,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \quad \Rightarrow \quad \eta = \frac{4,00}{5,00} \cdot 100 = \underline{80\%}$$

Exercice 27 p 188

a. Une bière à 6° possède 6 mL d'éthanol pur dans 100 mL de solution.

$$V_{\text{bière}} = 33 \text{ dL}$$

Le volume d'éthanol pur que contient la bière est donc :

$$\begin{array}{rcl} 6 \text{ mL} & - & 10,0 \text{ dL} \\ V_{\text{éthanol}} & - & 33 \text{ dL} \end{array}$$

$$V_{\text{éthanol}} = \frac{33 \cdot 6}{10,0} = 2 \cdot 10^1 \text{ mL}$$

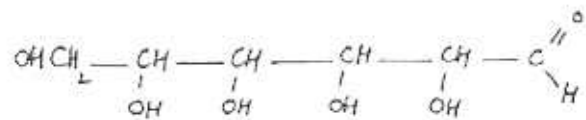
La masse volumique de l'éthanol est : $\rho_{\text{éthanol}} = 0,80 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

La masse d'éthanol pur présente dans les 33 dL de bière est donc :

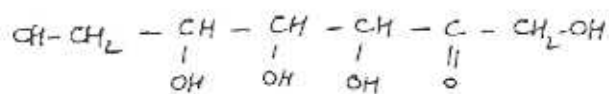
$$m = V_{\text{éthanol}} \cdot \rho_{\text{éthanol}}$$

$$m = 2 \cdot 10^1 \cdot 0,80 = \underline{2 \cdot 10^1 \text{ g}}$$

b. • Glucose : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$



• Fructose : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$



• Saccharose : $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

c. Fermentation alcoolique :

