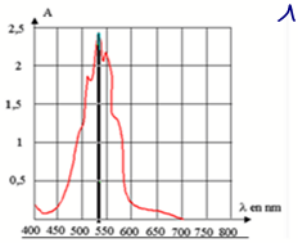
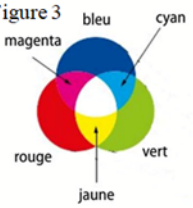
Exercice 1 :



1 - D'après la figure 1, la longueur d'onde correspondant au maximum d'absorption est $\lambda_{max} = 530$ nm.
D'après la figure 2, cette solution absorbe essentiellement dans le vert.
D'après la figure 3, la couleur complémentaire du vert est la couleur magenta. Cette couleur correspond à la couleur de la solution.

Figure 3



2 - Equation de dissolution :

$$K MnO_{4(s)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)}$$

Etat final $n^f_{PP} = n^i_{PP} - x_f$ $\quad n^f_{K^+} = x_f$ $\quad n^f_{MnO_4^-} = x_f$

La réaction étant totale $x_f = x_{max}$ et $n^f_{PP} = n^i_{PP} - x_{max} = 0$

On souhaite une concentration apportée $C_0 = 1{,}00 \cdot 10^{-2}$ mol/L

or $C_0 = \dfrac{n^i_{PP}}{V_{sol}}$ et $n^i_{PP} = \dfrac{m^i_{PP}}{M_{PP}}$ $\qquad m^i_{PP} = 5{,}00 \cdot 10^{-3}$ mol

$$\Rightarrow C_0 = \frac{m^i_{PP}/M_{PP}}{V_{sol}} \Rightarrow m^i_{PP} = C_0 V_{sol} M_{PP} = C_0 V_{sol} (M_K + M_{Mn} + 4M_O)$$

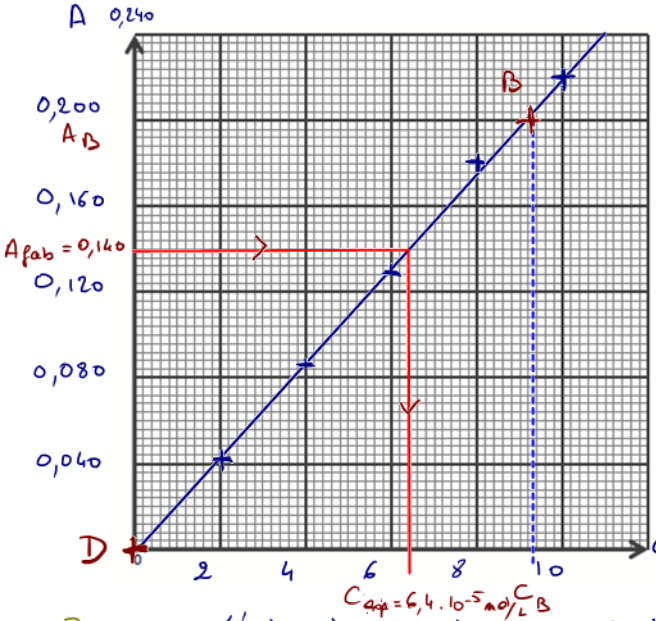
$$\Rightarrow m^i_{PP} = 1{,}00 \cdot 10^{-2} \times 500 \cdot 10^{-3} \times (39{,}0 + 55{,}0 + 4 \times 16{,}0)$$

(3 CS ; 3 CS ; 3 CS ; 3 CS ; 158 g/mol)

$$= 0{,}790 \text{ g}$$

3 - Le spectrophomètre doit être réglé à la longueur d'onde pour laquelle l'absorption est maximale. Soit $\lambda = 530$ nm

3.



4-5 ! - La courbe $A = f(C)$ est une droite qui passe par l'origine. A et C sont donc proportionnelles.
Soit $A = k \times C$, la loi de Beer Lambert est bien vérifiée

6 - Calcul de k

$$k = \frac{A_B - A_D}{C_B - C_D} = \frac{0{,}200 - 0{,}00}{9{,}2 \cdot 10^{-5} - 0{,}00} = 2{,}2 \cdot 10^3 \text{ L/mol}$$

(3 CS ; 2 CS ; 2 CS)

7 - a : L'absorbance de la solution est $A_{lab} = 0{,}14$

On lit graphiquement, $C_{exp} = 6{,}4 \cdot 10^{-5}$ mol/L

7-b : Calcul de C_{fab}

Il est écrit sur l'étiquette que 0,0010 g de $KMnO_4$ a été dissout dans $V = 100\ mL$

$$C_{fab} = \frac{n_{fab}}{V} = \frac{m_{fab}/M_{KMnO_4}}{V}$$

$$\Rightarrow = \frac{m_{fab}}{V(M_K + M_{Mn} + 4M_O)}$$

$$\Rightarrow = \frac{0,0010}{100.10^{-3}(39,0 + 55,0 + 4\times 16,0)}$$

$$\Rightarrow C_{fab} = 6,3.10^{-5}\ mol/L$$

2 cs

7-c : Calcul du pourcentage d'erreur %E

$$\%E = \frac{|C_{fab} - C_{exp}|}{C_{fab}} \times 100 = \frac{|6,3.10^{-5} - 6,4.10^{-5}|}{6,3.10^{-5}} \times 100 = 1,6\ \%$$

8- Calcul du volume à prélever V_p pour fabriquer la solution S_3 lors d'une dilution

$$n^{prélevé}_{S_0} = n^{introduite}_{S_3}$$

$$\Rightarrow C_0 \times V_p = C_3 \times V_3 \Rightarrow V_p = \frac{C_3 V_3}{C_0} = \frac{6,0.10^{-3} \times 100}{1,00.10^{-2}} = 0,60\ mL$$

Partie B : 9- Loi de Kohlrausch

$$\sigma = \sum \lambda_i [X_i]$$

10- Expression de σ_0

$$\sigma_0 = \lambda_{K^+}[K^+]_0 + \lambda_{MnO_4^-}[MnO_4^-]_0$$

11- Les concentrations sont exprimées en mol/m^3

12- Expression de σ_0 en fonction de C_0

D'après la question 2, $n^0_{K^+} = n^0_{MnO_4^-} = x_{max}$ et $n^i_{KMnO_4} - x_{max} = 0$

$$\Rightarrow x_{max} = n^i_{KMnO_4}$$

$$\Rightarrow [K^+]_0 = \frac{n^0_{K^+}}{V_{sol}} = \frac{x_{max}}{V_{sol}} = \frac{n^i_{KMnO_4}}{V_{sol}} = C_0 \text{ et } [MnO_4^-]_0 = C_0$$

donc $\sigma_0 = \lambda_{K^+} \times C_0 + \lambda_{MnO_4^-} \times C_0$

$$= (\lambda_{K^+} + \lambda_{MnO_4^-}) \times C_0$$

$$\sigma_0 = k \times C_0$$

{ σ_0 et C_0 sont proportionnelles

13- Calcul de σ_0

$C_0 = 1,00.10^{-2}\ mol/L$ { $1,00.10^{-2}$ mol dans 1 L

$\Rightarrow C_0 = 1,00.10^{-2} \times 10^3\ mol/m^3$ { donc 10^3 fois plus dans 1 m^3

donc $\sigma_0 = (6,10.10^{-3} + 7,35.10^{-3}) \times 1,00 \times 10$

$= 0,135\ S/m$

Exercice n°2 :

1- Calcul de la $[H_3O^+]$: $[H_3O^+] = C^\circ \times 10^{-pH} = 1,0 \times 10^{-5,6}$

$= 2,5 \cdot 10^{-6}$ mol/L

Donc on a bien $1,3 \cdot 10^{-6} \leq [H_3O^+] \leq 3,2 \cdot 10^{-6}$ mol/L

L'activité des enzymes est bien optimale

2- Calcul de $n^f_{CO_2}$

La transformation est :

	glucose		éthanol	
	$C_6H_{12}O_{6(aq)}$	$\longrightarrow$	$2\,C_2H_5OH_{(aq)}$	$+ 2\,CO_{2(g)}$
Etat final	$n^f_{glu} = n^i_{glu} - x_{max}$		$n^f = 2x_{max}$	$n^f_{CO_2} = 2x_{max}$

La réaction étant totale $n^f_{glu} = n^i_{glu} - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = n^i_{C_6H_{12}O_6}$

donc $n^f_{CO_2} = 2\,n^i_{glu}$

De plus $C_m = \dfrac{m^i_{glu}}{V}$ et $n^i_{glu} = \dfrac{m^i_{glu}}{\Pi_{glu}}$

$\Rightarrow C_m = \dfrac{n^i_{glu}\,\Pi_{glu}}{V} \Rightarrow m^i_{glu} = \dfrac{C_m V}{\Pi_{glu}}$

Conclusion : $n^f_{CO_2} = 2 \times \dfrac{C_m V}{\Pi_{glu}}$

$= 2 \times C_m \times V / (6\Pi_C + 12\Pi_H + 6\Pi_O)$

$= 2 \times 92,7 \times 1,00 / (6 \times 12,0 + 12 \times 1,00 + 6 \times 16,0) = 1,03$ mol

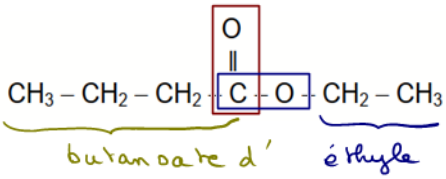
Calcul du volume V_{CO_2} :

La loi des gaz parfaits permet d'écrire :

$P_{atm} \times V_{CO_2} = n^f_{CO_2} R T$

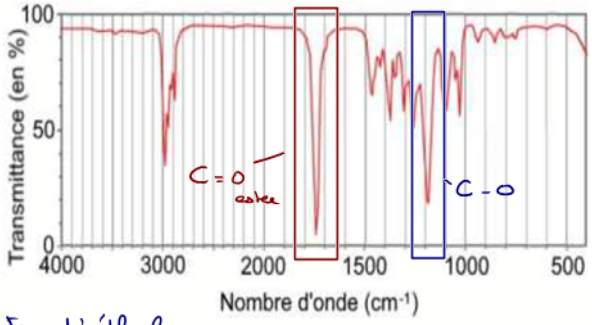
$\Rightarrow V_{CO_2} = \dfrac{n^f_{CO_2} R T}{P_{atm}} = \dfrac{1,03 \times 8,314 \times (20 + 273)}{1,013 \cdot 10^5} = 0,025\ m^3 = 25\ L$

3-



Sur le spectre, on observe un pic d'absorption fort et fin à un nombre d'onde $\sigma \simeq 1750\ cm^{-1}$: D'après la table simplifiée cela correspond à la liaison C=O ester

On observe aussi un pic d'absorption moyen à un nombre d'onde $\sigma \simeq 1200\ cm^{-1}$. Cela correspond à la liaison C-O



Ce spectre peut correspondre au butanoate d'éthyle

4- En fait ce spectre peut correspondre à tous les esters. Il faudrait plus d'information sur les autres liaisons.