

### Exercice 01 : « Savon de Marseille ».....04 Points

1- Quantité de matière d'huile :

La masse molaire de l'huile :  $M = M_{\text{huile}} = 884,0 \text{ g.mol}^{-1}$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1 \times 1000 \times 1000}{884,0} = 1131 \text{ mol.}$$

(0,1)

2- Quantité de matière de savon :

Proportionnalité :  $\begin{cases} \text{Pour } 1,0 \text{ mol d'huile, on obtient } 2,1 \text{ mol de savon} \\ \text{Pour } 1131 \text{ mol d'huile, on obtient } n' \text{ mol de savon} \end{cases}$

(0,1) (0,1)

$$\text{Donc } n' = \frac{2,1 \times 1131}{1,0} = 2,4 \cdot 10^3 \text{ mol de savon.} \quad (2375,1)$$

3- La masse totale de savon :

La masse molaire du savon :  $M' = M_{\text{savon}} = 304,0 \text{ g.mol}^{-1}$

$$n' = \frac{m'}{M'} ; m' = n' \times M' = 2,4 \cdot 10^3 \times 304,0 = 7,3 \cdot 10^5 \text{ g} = 7,3 \cdot 10^2 \text{ kg.}$$

(0,1) (0,1)

4- Le nombre de cubes de savon :

Proportionnalité :  $\begin{cases} \text{la masse d'1 cube de savon est } 600 \text{ g} \\ \text{la masse de } N \text{ cubes de savon est } 7,3 \cdot 10^5 \text{ g} \end{cases}$

(0,1) (0,1)

$$\text{Donc } N = \frac{1 \times 7,3 \cdot 10^5}{600} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ cubes.}$$

### Exercice 02 : « Dilution d'un berlingot d'eau de javel ».....03 Points

1. Le facteur de dilution  $F = \frac{V_f}{V_m} = \frac{1000}{250} = 4$  et avec  $F = \frac{C_m}{C_f}$  on aura  $C_f = \frac{C_m}{F} = \frac{0,46}{4} = 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$ .

(0,1) (0,1) (0,1)

2. Le facteur de dilution  $F' = \frac{V_s}{V_b} ; V_b = \frac{V_s}{F'} = \frac{100,0}{20} = 50 \text{ mL.}$

(0,1) (0,1)

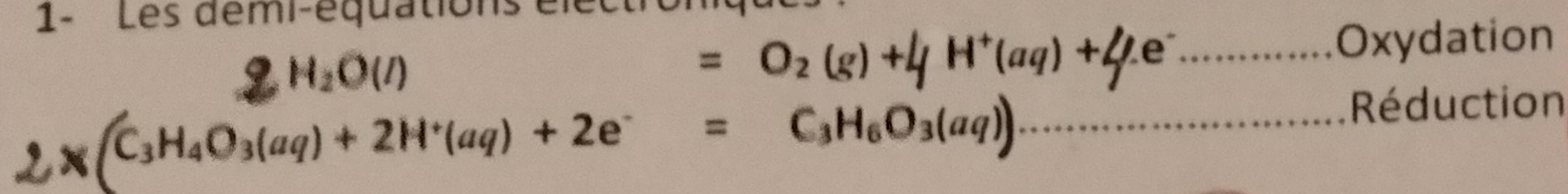
3. Le protocole expérimental :

Prélever 50mL de solution mère d'eau de Javel avec une pipette jaugée de 5 mL et la verser dans une fiole jaugée de 100,0 mL que l'on remplit à moitié (ou  $\frac{3}{4}$ ) d'eau distillée. Boucher et agiter. Ajuster au trait de jauge avec de l'eau distillée puis agiter.

(1)

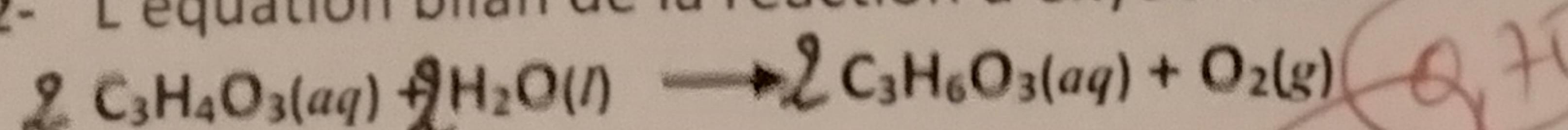
Exercice 03 : « Crampes musculaires ».....03 Points

1- Les demi-équations électroniques :



0,75  
0,75

2- L'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction :



3- L'acide pyruvique subit une réduction.

Exercice 04 : « Réaction lente ».....05 Points

1. L'évolution de la couleur du mélange réactionnel varie du violet (présence d'ions  $\text{MnO}_4^-$ ) au transparent (présence d'ions  $\text{Mn}^{2+}$ ), réduction des ions permanganate en ions manganèse.

2. Quantités de matières initiales :

Solution 1 : (Permanganate de potassium) :  $n_{1,i} = C_1 \times V_1 = 1,0 \cdot 10^{-4} \times 20,0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ mol} = 2,0 \mu\text{mol}$ .

Solution 2 : (Acide oxalique) :  $n_{2,i} = C_2 \times V_2 = 5,00 \cdot 10^{-4} \times 20,0 \cdot 10^{-3} = 10,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol} = 10,0 \mu\text{mol}$ .

3. Tableau d'avancement :

<i>Équation de la réaction</i>		<i>Quantités de matière présentes dans le système (<math>\mu\text{mol}</math>)</i>					
<i>État du système</i>	<i>Avancement <math>x</math> (<math>\mu\text{mol}</math>)</i>	$2\text{MnO}_4^-(aq) + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(aq) + 6\text{H}^+(aq) \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}(aq) + 10\text{CO}_2(aq) + 8\text{H}_2\text{O}(l)$	$2,0$	$10,0$	$0$	$0$	<i>Excès</i>
<i>initial</i>	$x = 0$	$2,0$	$10,0$	$0$	$0$		
<i>en cours</i>	$x$	$2,0 - x$	$10,0 - 5x$	$2x$	$10x$		
<i>final</i>	$x_f$	$2,0 - x_f$	$10,0 - 5x_f$	$2x_f$	$10x_f$		

4. Recherche de l'avancement maximal :

Soit :  $2,0 - x_{\max 1} = 0 ; x_{\max 1} = 2,0 \mu\text{mol}$ .

Ou :  $10,0 - 5x_{\max 2} = 0 ; x_{\max 2} = 2,00 \mu\text{mol}$ .

et  $x_{\max} = 1,0 \mu\text{mol}$  ( $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$ ) et le réactif limitant est  $\text{MnO}_4^-$

5. Graphiquement on lit :  $x_f = 2,0 \mu\text{mol}$ .

6. Du moment que  $x_f > x_{\max} = 1,0 \mu\text{mol}$ , donc la transformation étudiée ne correspond pas au graphe impossible

Exercice 05 : « Dosage par étalonnage d'une bouillie bordelaise ».....04 Points

1. Sur le graphique d'étalonnage, on lit  $A = 1,3$  pour une solution de concentration  $c = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ ,  
Or, le spectre d'absorption représente l'absorbance d'une solution de cette concentration-là. On lit sur ce spectre que l'absorbance de cette solution à 800 nm est proche de 1,3. C'est donc cette longueur d'onde qui a été choisie pour les mesures.  
Il fallait choisir 800 nm, car c'est là où la solution absorbe le plus. La précision sur les mesures est donc la plus grande.
2. La loi de Beer-Lambert est vérifiée puisque A est une fonction linéaire de c.
3. Si l'on n'avait pas dilué la bouillie bordelaise, on aurait mesuré l'absorbance d'une solution cent fois plus concentrée. Or, une telle absorbance est hors de la gamme d'étalonnage. Et pour des solutions trop concentrées, la loi de Beer-Lambert n'est pas valable, donc on ne pourrait pas extrapoler le graphe.
4. Sur le graphique d'étalonnage, on lit qu'a une absorbance de 0,40 correspond une concentration  $c = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .  
La solution de bouillie bordelaise non diluée a donc une concentration cent fois plus élevée en ions  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $c_0 = F \times c$   
 $c_0 = 100 \times 3,0 \cdot 10^{-2} = 3,0 \text{ mol.L}^{-1}$ .  
La concentration en masse des ions cuivre (II) dans la bouillie bordelaise est donc :  
 $c_m = c_0 \times M_{\text{Cu}^{2+}} = 3,0 \times 63,5 = 1,9 \cdot 10^2 \text{ g.L}^{-1}$ . C'est voisin de 200 g.L<sup>-1</sup> comme annoncé.

