EXERCICE III : DOSAGE DU GLUCOSE « LIBRE » D'UN JUS DE FRUIT

1. Mélange initial

On prélève 2,0 cm^3 d'une solution de jus de fruit que l'on verse dans une fiole jaugée de 50 mL. On y ajoute 20,0 cm^3 d'une solution **colorée** de diiode, de concentration $[I_{2(aq)}] = 2{,}0.10^{-2}$ $mol.L^{-1}$. On complète au trait de jauge par une solution d'hydroxyde de sodium afin de maintenir un excès d'ions hydroxyde dans le milieu réactionnel.

Quelle est la quantité de matière n_D de diiode initialement introduit ? On note n_G la quantité de glucose initialement présente.

2. Réaction entre le glucose et le diiode

Le glucose G (que l'on notera RCOH) réagit avec le diiode. Il se forme des ions iodure $I^-_{(aq)}$ et le glucose se transforme en ion gluconate (qui sera noté $RCOO^-_{(aq)}$). Dans le mélange étudié, on supposera que <u>seul le diiode est coloré</u>.

Il se produit la réaction totale :

$$I_{2(aq)} + 3\ HO^-_{(aq)} + RCOH_{(aq)} = RCOO^-_{(aq)} + 2\ H_2O + 2\ I^-_{(aq)}$$

$I_{2(aq)}$ et $I^-_{(aq)}$ constituent un couple oxydant réducteur ainsi que $RCOH_{(aq)}$ et $RCOO^-_{(aq)}$.

2.1. Écrire la demi-équation électronique correspondant au couple $I_{2(aq)}$ et $I^-_{(aq)}$.

2.2. Identifier l'espèce chimique oxydante et l'espèce chimique réductrice du couple $RCOH_{(aq)}$ et $RCOO^-_{(aq)}$.

2.3. Au bout d'une demi-heure l'aspect de la solution n'évolue plus, celle-ci restant partiellement colorée. Quel est le réactif limitant ?

2.4.

2.4.1. Compléter le tableau n°1, descriptif de la réaction, proposé en **ANNEXE 4 qui sera rendue avec la copie.**

2.4.2. En déduire que la quantité de glucose n_G introduite dans la solution peut s'écrire : $n_G = n_D - n_R$ où n_R représente la quantité de diiode n'ayant pas réagi.

3. Dosage du diiode en excès

On souhaite déterminer la quantité de diiode n_R n'ayant pas réagi.
Pour cela on prépare 5 solutions de diiode de concentrations différentes et on mesure l'absorbance A de chacune à l'aide d'un spectrophotomètre.

Les valeurs obtenues permettent de tracer la courbe $A = f([I_2])$ proposée en **ANNEXE 4** (à rendre avec la copie).

3.1. À quelle catégorie appartient une telle courbe ?

3.2. L'absorbance du mélange étudié vaut 1,5.
En utilisant la courbe $A = f([I_2])$ déterminer la valeur de la concentration en diiode restant dans la solution. En déduire la quantité de matière de diiode restant n_R (on rappelle que cette solution était préparée dans une fiole jaugée de 50 mL).

3.3. En utilisant la relation établie à la question 2.4.2. en déduire la quantité de glucose n_G introduite initialement ?

4. Conclusion

Calculer la quantité de glucose n'_G et la masse m_G de glucose présentes dans un litre de jus de fruits.
Donnée : masse molaire moléculaire du glucose : $M_G = 180$ $g.mol^{-1}$

ANNEXE 4

Tableau n°1 (x représente l'avancement de la réaction).

		$I_{2(aq)}$ + 3 $HO^-_{(aq)}$ + $RCOH_{(aq)}$ = $RCOO^-_{(aq)}$ + 2 H_2O + 2 $I^-_{(aq)}$					
État initial (mol)	0	n_D =		n_G	0		0
État intermédiaire (mol)	x						
État final en fonction de x_{max} (mol)	x_{max}	n_D –					

Courbe A = f([I_2])

