

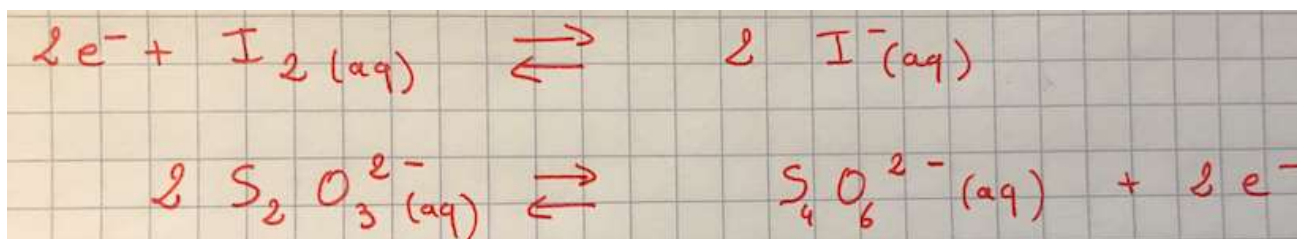
Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M. GINEYS	
<u>Chapitre 5 : Tableau d'avancement</u>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Correction Activité expérimentale n°5.2 : La Bétadine</u>			

Questions :

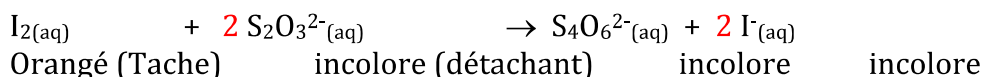
S'approprier, calculer, analyser :

1. Les couples redox intervenant dans cette réaction sont I_2/I^- et $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.

Écrire les demi équations rédox associées à ces deux couples



2. **Compléter** l'équation chimique de cette réaction qui se produit lors du traitement d'une tache de Bétadine :



3. **Justifier** la qualité d'ions spectateurs attribuée aux ions sodium présents dans la solution de thiosulfate de sodium.

Les ions Na^+ ne disparaissent pas au cours de la transformation chimique. Ils sont présents en quantité égale avant et après la transformation. Ils n'apparaissent pas dans l'équation chimique de la réaction.

4. **Déterminer** la masse de Povidone iodée qui constitue la tâche. (Doc 3 et données de l'état initial du tableau d'avancement ci-dessous)

D'après le document 3, pour la libération d'une mole de diiode, il faut 2362,8 g de povidone iodée. Or, le tableau d'avancement indique une quantité initiale de $1,5 \times 10^{-4}$ mole de diiode.

On en déduit une masse de povidone iodée de : $1,5 \times 10^{-4} \times 2362,8 = 3,5 \times 10^{-1}g$

5. **En déduire** le volume de la solution qui constitue la tâche.

D'après le document 1, la concentration massique en Povidone iodée est de 10g/100mL.

On en déduit le volume de la solution qui constitue la tâche :

$$t = \frac{m}{V_{\text{solution}}}, \text{ soit } V_{\text{solution}} = \frac{m}{t}$$

$$V = \frac{3,5 \times 10^{-1}}{100} = 3,5 \times 10^{-3}L = 3,5 \text{ mL}$$

6. **En déduire** la concentration molaire en diiode de la solution qui constitue la tâche.

$$C = \frac{n}{V} = \frac{1,5 \times 10^{-4}}{3,5 \times 10^{-3}} = 4,3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Valider :

7. **Reformuler** la situation-problème en recopiant et complétant les phrases ci-dessous :

Une blouse a été tachée par une solution de Bétadine. Elle a été imbibée par un volume $V = 3,5 \text{ mL}$ d'une solution de concentration en diiode égale à $c = 4,3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Pour la détacher on dispose d'une solution de thiosulfate de sodium. On utilise la quantité initiale indiquée dans le tableau d'avancement.

8. **Compléter** le tableau d'avancement ci-dessous en déterminant $X_{\max}$:

Équation traduisant l'évolution du système		... $\text{I}_2(\text{aq}) + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \dots \text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{I}^-(\text{aq})$			
État du système	Avancement (en mol)	Quantités de matière (en mol)			
État initial	$x = 0$	$n_1 = 1,5 \times 10^{-4}$	$n_2 = 2,0 \times 10^{-4}$	0	0
En cours	x	$1,5 \cdot 10^{-4} - x$	$2,0 \cdot 10^{-4} - 2x$	x	$2x$
État final	$X_{\max} = 1,0 \times 10^{-4}$	$0,5 \times 10^{-4}$	0	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$

Hypothèse 1: $\text{I}_2(\text{aq})$ est le réactif limitant. $1,5 \cdot 10^{-4} - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
Hypothèse 2: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ est le réactif limitant. $2,0 \cdot 10^{-4} - 2x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Valider :

9. **En déduire** d'après vos résultats la disparition ou non de la tâche :

En fin de transformation, il reste du $\text{I}_2(\text{aq})$, la tâche n'aura donc pas totalement disparue.

S'approprier, calculer, analyser :

10. Au laboratoire, on dispose d'une solution aqueuse de diiode de concentration molaire $C_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et d'une solution aqueuse de thiosulfate de sodium de concentration molaire $C_2 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Calculer les volumes V_1 et V_2 des solutions à mélanger afin de reproduire l'état initial figurant dans le tableau d'avancement précédent.

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{n_1}{C_1} = \frac{1,5 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-2}} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ L} = 15 \text{ mL}$$

$$C_2 = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{n_2}{C_2} = \frac{2,0 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-2}} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ L} = 20 \text{ mL}$$

Réaliser :

11. Dans un bécher de 100 mL, **réaliser** ce mélange, en introduisant en premier la solution de diiode. **Utiliser** une éprouvette en verre et seulement des pipettes jetables pour la solution de diiode.
12. **Noter** vos observations sur la couleur de la solution avant et après introduction de la solution de thiosulfate de sodium. Prendre une photo avant, puis après la transformation chimique.

La solution s'éclaircit sans totalement devenir limpide.



Valider :

13. A la lumière de cette observation, votre réponse à la question 9 est-elle confirmée ? Justifier. Que pensez-vous de l'efficacité du détachant évoqué dans la situation problème.

La réponse à la question 9 est confirmée, l'ensemble du $I_2(aq)$ n'a pas disparu, le reste d'une coloration en témoigne. L'éclaircissement de la solution confirme l'efficacité du détachant.

Réaliser :

14. **Vider** le contenu du bécher dans le bidon de récupération des composés iodés.

S'appropriier, calculer, analyser :

On dit que les réactifs sont introduits dans les conditions stœchiométriques lorsqu'ils sont entièrement consommés à la fin de la réaction.

15. **Compléter** le tableau d'avancement ci-après. Vous ferez le calcul de l'avancement maximal pour les deux réactifs. Vous pourrez ainsi en déduire la quantité de matière de thiosulfate de sodium n_2 .

Les deux réactifs sont dans des proportions stœchiométriques lorsqu'ils sont entièrement consommés à la fin de la réaction.

$$n_1 - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 1,5 \times 10^{-4} \text{ mol.}$$

En en déduit $n_2 - 2x_{\max} = 0$, soit $n_2 = 2x_{\max}$

$$n_2 = 2 \times 1,5 \times 10^{-4}$$
$$n_2 = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mol.}$$

Équation traduisant l'évolution du système		... $I_{2(aq)}$ + $2... S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow ... S_4O_6^{2-}(aq) + 2... I^-(aq)$			
État du système	Avancement (en mol)	Quantités de matière (en mol)			
État initial	$X = 0$	$n_1 = 1,5 \cdot 10^{-4}$	$n_2 = 3,0 \cdot 10^{-4}$	0	0
État intermédiaire	X	$1,5 \cdot 10^{-4} - x$	$3,0 \cdot 10^{-4} - 2x$	x	$2x$
État final	$X_{\max} = 1,5 \cdot 10^{-4}$	0	0	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$

16. **En déduire** le volume minimal de solution de thiosulfate de sodium qu'il faut déposer sur la tâche pour la faire disparaître.

$$V_{\text{solution}} = \frac{n_2}{C_2} = \frac{3,0 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-2}} = 3,0 \times 10^{-2} \text{ L} = 30 \text{ mL}$$

17. **Proposer** une expérience qui permettrait de vérifier que l'on est dans les conditions stœchiométriques.