


Activité 2 : Activité expérimentale - Suivi de l'évolution d'une réaction impliquant un réactif coloré

| | |
|------------------|--|
| Objectifs | <ul style="list-style-type: none"> - Suivre l'évolution d'une réaction chimique. - Interpréter la couleur à l'état final d'une solution siège d'une réaction impliquant une espèce colorée. - Appréhender la notion d'avancement et comprendre l'utilisation d'un tableau d'avancement. |
|------------------|--|

1- Situation déclenchante

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>Doc 1 : Bétadine dermique à 10% ®</p> <p>Principe actif / excipients Povidone iodée : 10g / 100 mL nonoxinol 9 acide citrique monohydraté hydroxyde de sodium qsp pH 5 – 6 glycérol Dihydrogénophosphate de sodium, dihydraté eau</p> | <p>Doc 2 : Enlever une tache de Bétadine</p> <p>La présence de molécules de diiode confère à la Bétadine une couleur orangée.</p> <p>Photo blouse tachée</p> <p>Vu sur un forum : Pour détacher une blouse souillée par de la Bétadine, utiliser une solution incolore de thiosulfate de sodium ($S_2O_3^{2-}$; $2 Na^+$).</p> |
| <p>Dans quel cas utiliser ce produit ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Classe</u> : Antiseptique. • <u>Propriétés</u> : antiseptique local qui contient du diiode. • <u>Utilisations</u> : <ul style="list-style-type: none"> - traitement antiseptique de la peau, des plaies et des brûlures superficielles peu étendues. - traitement d'appoint des infections de la peau et des muqueuses. | | |

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 :

$$\dots I_{2(aq)} + \dots S_2O_3^{2-(aq)} \rightarrow \dots S_4O_6^{2-(aq)} + \dots I^-(aq)$$

Orangé (Tache) incolore (détachant) incolore incolore
3. Justifier la qualité d'ions spectateurs attribuée aux ions sodium présents dans la solution de thiosulfate de sodium.

2- Résolution de problème

Situation problème :

Une blouse a été tachée par une solution de Bétadine. Elle a été imbibée par un volume $V = \dots$ d'une solution de concentration en diiode égale à $c = \dots$

Pour la détacher on dispose d'un volume $V' = \dots$ d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration $c' = \dots$ en ions thiosulfate. Prévoir l'efficacité de l'application du détachant sur ce vêtement taché.

Activité préliminaire :

| | | | | | |
|--|---------------------|---|----------------------------|--|--|
| Équation traduisant l'évolution du système | | $\dots I_{2(aq)} + \dots S_2O_3^{2-(aq)} \rightarrow \dots S_4O_6^{2-(aq)} + \dots I^-(aq)$ | | | |
| État du système | Avancement (en mol) | Quantités de matière (en mol) | | | |
| État initial | $x = 0$ | $n_1 = 1,5 \times 10^{-4}$ | $n_2 = 2,0 \times 10^{-4}$ | | |
| En cours | x | | | | |
| État final | $x_{max} =$ | | | | |

- 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.

Dans un bécher, réaliser ce mélange. Qu'observez-vous ?

- A la lumière de cette observation, que pensez-vous de l'efficacité du détachant évoqué dans la situation problème. Votre prévision est-elle vérifiée expérimentalement ?

3- BONUS : Conditions stœchiométriques

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

- 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 diiode n_2 .

| Equation traduisant l'évolution du système | | $I_2(aq)$ + $S_2O_3^{2-}(aq)$ → $S_4O_6^{2-}(aq)$ + $I^-(aq)$ | | | |
|--|---------------------|---|---------|--|--|
| Etat du système | Avancement (en mol) | Quantités de matière (en mol) | | | |
| Etat initial | $X = 0$ | $n_1 = 1,5 \cdot 10^{-4}$ | $n_2 =$ | | |
| Etat intermédiaire | X | | | | |
| Etat final | $X_{\max} =$ | | | | |

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