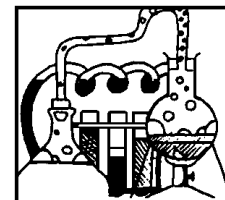


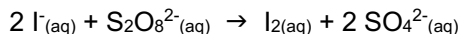
CONSTITUTION DE LA MATIERE

TP : Evolution d'une transformation chimique



Objectifs : Élaboration d'un nouvel outil, le tableau d'avancement, pour suivre l'évolution d'une transformation chimique

On envisage la réaction chimique entre les ions iodure I^- , incolore, et les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$, incolore. L'écriture de la réaction chimique est la suivante :



Il se forme du diiode, plus ou moins "jaune-marron" et des ions sulfate, incolores. Cette transformation chimique peut être suivie par la mesure de l'absorbance du diiode formé puisque c'est la seule espèce colorée donc qui absorbe dans le visible.

Rem : la réaction a lieu entre une solution d'iodure de potassium (soluté KI) et une solution de peroxydisulfate de sodium (soluté $Na_2S_2O_8$) ; le bilan indiqué plus haut ne fait pas apparaître les espèces **spectatrices**.

I- Manipulation

Alimenter le spectrophotomètre. Remplir une cuve avec la solution aqueuse d'iodure de potassium, la placer dans le spectrophotomètre. Sélectionner la longueur d'onde $\lambda = 470 \text{ nm}$ et faire le zéro d'absorbance.

Dans un bécher, mélanger un volume $V_1 = 5 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium de concentration molaire en ions iodures $C(I^-) = C_1 = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 5 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de sodium de concentration molaire en ions peroxydisulfates $C(S_2O_8^{2-}) = C_2 = 5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. On mesure l'absorbance de ce mélange au cours du temps avec le spectrophotomètre.

On obtient la courbe donnée en annexe.

II- Exploitation

Donnée : à $\lambda = 470 \text{ nm}$, la loi de Beer-Lambert s'écrit $A = 0,56 \times C(I_2)$

- 1- Comment lisez-vous l'équation de la transformation chimique, à l'échelle microscopique ?
- 2- Comment lisez-vous l'équation de la transformation chimique, à l'échelle macroscopique ?

Votre lecture correspond à des espèces introduites dans les proportions dites stœchiométriques, comme les proportions données dans une recette de cuisine, qu'il suffit d'adapter aux quantités à « manipuler ».

- 3- Calculer les quantités initiales de réactifs introduits, c'est-à-dire $n_0(I^-)$ et $n_0(S_2O_8^{2-})$.
- 4- Comment déterminer la quantité de diiode formée à une date t à partir de l'absorbance ? Trouver la relation littérale puis numérique qui permettra le calcul.
- 5- Compléter le tableau, donné en annexe, qui comporte, à des dates différentes, les quantités de matière des 4 espèces participant à la transformation chimique étudiée. L'unité utilisée sera le μmol .
- 6- Soit x la quantité de diiode formé à une date t : on peut donc écrire $n(I_2) = x$. Exprimer les quantités de matière en ions sulfate SO_4^{2-} , en ions iodure I^- , et en ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ en fonction de la variable x .

Compléter alors les deux premières lignes du tableau « réduit » donné en annexe, appelé tableau d'avancement.

Vous disposez du graphe représentant les quantités de matière $n(I_2)$, $n(S_2O_8^{2-})$, $n(I^-)$ et $n(SO_4^{2-})$ en fonction de x .

- 7- Interpréter l'allure de ces courbes (espèces présentes, sens de la pente, intersection avec les axes,).
- 8- Que peut-on dire de la composition du mélange à la date $t = 2 \text{ h}$? Que cela signifie-t-il ?
- 9- On dit que lors de cette expérience, l'ion peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant ou que l'ion iodure I^- est en excès. Expliquer ces deux affirmations.
- 10- Montrer que ces résultats peuvent se retrouver à l'aide du tableau de la dernière ligne du tableau d'avancement.
- 11- Quel est l'intérêt d'un tel tableau ?