

TP20 : Dosage en retour de la vitamine C

MATÉRIEL : Comprimés de vitamine C 500 mg, thiosulfate de sodium à $0,1 \text{ mol } \ell^{-1}$ (environ 500 ml), diiode à $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol } \ell^{-1}$ (environ 500 ml), empois d'amidon, fioles jaugée 100 ml, pipettes de 10 et 20 ml, propipettes, béchers (un de 200 ml), burette, agitateur magnétique.

1 Objectif du TP

L'objectif de ce TP est de déterminer la quantité de vitamine C contenue dans un comprimé en utilisant un *dosage en retour*.

Ne pas oublier qu'une mesure physique doit toujours être associée à une incertitude expérimentale. Penser à lire la notice des appareils pour connaître l'incertitude liée aux valeurs qu'ils fournissent.

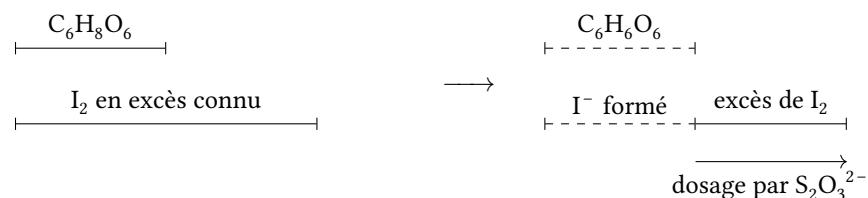
2 Principe de la manipulation

2.1 Dosage en retour

Le comprimé dont nous disposons contient de la vitamine C (également appelé acide ascorbique) de formule brute $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$.

Le principe d'un dosage en retour (ou par différence ou par excès) est le suivant : on fait réagir l'espèce *A* dont on veut déterminer la concentration avec une espèce *B* en excès, dont la quantité est connue précisément. L'excès de *B*, qui n'a donc pas réagi est alors dosé par une espèce *C*.

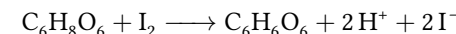
Dans le cas de la vitamine C, on peut schématiser l'expérience de la manière suivante :



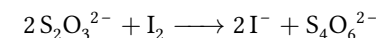
On fait réagir de la vitamine C avec une quantité de matière connue de diiode en excès. Puis on dose le diiode restant par des ions thiosulfate ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$). On repère l'équivalence par la disparition de la coloration de la solution dans laquelle on aura ajouté quelques gouttes d'empois d'amidon.

2.2 Réactions mises en jeu

La réaction entre la vitamine C et le diiode est :



La réaction entre le diiode et les ions thiosulfate est :



2.3 Étude préliminaire

2.3.1 Quantités et concentrations

Avant d'effectuer un dosage il faut déterminer judicieusement les quantités de liquide à prélever et les concentrations à utiliser. Une étude préliminaire s'impose.

- Quelle est la masse de vitamine C contenue dans les cachets à votre disposition ? À quelle quantité de matière cela correspond-t-il ? La masse molaire de l'acide ascorbique est $M = 176,13 \text{ g mol}^{-1}$.
- On dissout le cachet de vitamine C dans un volume $V_1 = 100 \text{ ml}$ d'eau distillée, estimer la concentration C_1 de la solution obtenue.
- On dosera le diiode en excès restant par une solution de $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ de concentration $C_0 = 0,10 \text{ mol } \ell^{-1}$. On aimerait que l'équivalence intervienne au milieu de la burette soit à environ 15 ml de $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$. En déduire la quantité de matière de diiode qu'il doit rester dans la solution dosée après réaction avec la vitamine C.
- On souhaite faire réagir une quantité de matière n de vitamine C avec une quantité de matière $2n$ de diiode. En déduire une valeur approximative de n .
- On dispose d'une solution de diiode de concentration $C_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol } \ell^{-1}$. Quels sont les volumes V_2 de solution de diiode et V_3 de solution de vitamine C à faire réagir avant de doser le diiode restant ?
- Adapter les quantités trouvées à la verrerie disponible.

2.3.2 Expression de la quantité de vitamine C

- On note C_0 le volume de thiosulfate versé à l'équivalence (la solution se décolore). Montrer que l'on a $2(C_2V_2 - C_1V_3) = C_0V_0$.
- En déduire une expression de la masse m de vitamine C contenue dans un comprimé en fonction de V_0 .

3 Expérience

Réaliser le dosage !