

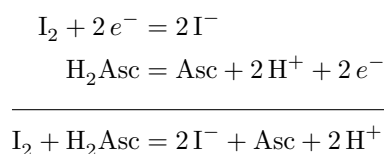
Dosage iodométrique d'un comprimé de vitamine C

Correction de la partie théorique

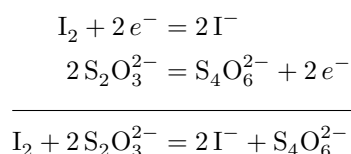
1 - Le comprimé ne contient pas seulement le principe actif (= la vitamine C) mais aussi des excipients, c'est-à-dire des substances supplémentaires sans effet thérapeutique qui permettent la bonne tenue mécanique du comprimé, une ingestion facile, etc.

2 - Pour qu'une réaction puisse servir de support à un titrage, elle doit être (quasi-)totale, rapide, unique (pas de réaction compétitive qui viendrait consommer une partie des réactifs et fausser le titrage) et permettre un repérage simple de l'équivalence. Le document 1 indique que les réactions redox de l'acide ascorbique sont lentes, elles ne peuvent donc pas servir de support à un titrage.

3 - Première étape : réaction entre l'acide ascorbique et le diiode. On connaît son sens car les documents donnent les réactifs.



Deuxième étape : c'est la très classique réaction de l'iodométrie qui mériterait presque d'être connue par cœur. On connaît son sens car les documents indiquent qu'on ajoute une solution contenant du thiosulfate.



4 - Commençons par bien comprendre le principe du dosage : au cours de la première étape, on fait réagir l'acide ascorbique avec un excès de diiode, puis cet excès est dosé au cours de la deuxième étape.

↪ le raisonnement consiste donc à déterminer l'excès de diiode pour en déduire la quantité de matière consommée et remonter ensuite à la quantité de matière d'acide ascorbique.

Pour élaborer le raisonnement, il est recommandé de s'appuyer sur des tableaux d'avancement. On peut raisonner dans les deux sens : partant de V_E , remonter à m_0 ou bien partant de m_0 descendre jusqu'à V_E .

On note C_{thio} la concentration de la solution de thiosulfate. Raisonnons d'abord sur la deuxième réaction pour déterminer la quantité de matière n_{rest} de diiode restant à l'issue de la première réaction. À l'équivalence, le thiosulfate est apporté dans les proportions stœchiométriques par rapport au diiode, un bilan de matière montre donc que

$$n_{\text{rest}} - \xi_{\text{éq}} = 0 \quad \text{et} \quad C_{\text{thio}} V_E - 2\xi_{\text{éq}} = 0$$

d'où on déduit

$$n_{\text{rest}} = \frac{C_{\text{thio}} V_E}{2}.$$

Considérons la première réaction totale. Le bon fonctionnement de cette méthode de titrage suppose que le diiode a été apporté en excès. Un bilan de matière montre que la quantité de matière de diiode consommée au cours de cette étape est égale à la quantité de matière n_C d'acide ascorbique initialement présent dans les 20,0 mL de la solution (S_2). En notant C_{I_2} la concentration de la solution de diiode et $V_{\text{I}_2} = 10,0$ mL le volume apporté, on en déduit

$$n_{\text{rest}} = C_{\text{I}_2} V_{\text{I}_2} - n_C \quad \text{d'où} \quad n_C = C_{\text{I}_2} V_{\text{I}_2} - \frac{C_{\text{thio}} V_E}{2}.$$

Comme le volume prélevé était $V_p = 10$ mL, on en déduit la concentration en vitamine C de la solution (S_2),

$$C_2 = \frac{n_C}{V_p}$$

puis la concentration de la solution (S_1),

$$C_1 = 10C_2 = \frac{10}{V_p} \left(C_{I_2} V_{I_2} - \frac{C_{\text{thio}} V_E}{2} \right).$$

La quantité de matière n_0 contenue dans (S_1), qui correspond à la quantité de matière contenue dans le comprimé, est donc

$$n_0 = C_1 V_1 = 10 \frac{V_1}{V_p} \left(C_{I_2} V_{I_2} - \frac{C_{\text{thio}} V_E}{2} \right)$$

ce qui permet d'en déduire la masse

$$m_0 = n_0 M = 10 \frac{V_1}{V_p} \left(C_{I_2} V_{I_2} - \frac{C_{\text{thio}} V_E}{2} \right) M$$

5 - ① On ne peut pas doser directement la poudre : il faut solubiliser la vitamine C. On utilise moins d'eau que le volume total de la fiole car cela va permettre de filtrer et d'éliminer des excipients non solubles.

- ② Il ne faut pas en perdre une miette !
- ③ mais il faut continuer à éliminer les excipients non solubles.
- ④ La réaction entre la vitamine C et le diiode est lente.

Protocole pour la dilution :

- ▷ Vider la fiole jaugée contenant (S_1) dans un bécher, et la nettoyer à l'eau distillée.
- ▷ Prélever à la pipette jaugée 10,0 mL de (S_1) et les placer dans la fiole jaugée de 100 mL.
- ▷ Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.