

Fiche Révision Titration

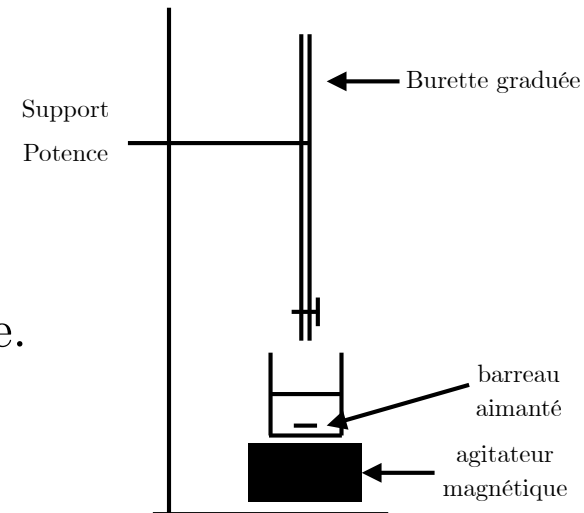
- Réaction chimique pour un dosage par titrage : totale et rapide
- Réactif titrant : dans la burette, concentration connue.
- Réactif titré : dans le bécher/erlenmeyer, concentration inconnue.
- Schéma d'un titrage.
- Repérer l'équivalence lors d'un suivi colorimétrique :
 - titré incolore et titrant coloré : coloration
 - titré coloré et tirant incolore : décoloration.
- A l'équivalence, les réactifs sont introduits en proportion stoechiométrique
=> relation à l'équivalence.

On peut aussi dire qu'à l'équivalence les 2 réactifs sont limitants. (on a introduit la quantité nécessaire et suffisante de titrant pour faire réagir (et donc consommer) TOUT le titré initialement présent.

- Calculer un écart relatif ϵ ou ε : $\epsilon = \frac{|x_{reference} - x_{experience}|}{x_{reference}} \times 100$

- $n = \frac{m}{M}$; $c = \frac{n}{V}$; $t = c \times M$ (utiliser les unités pour s'y retrouver !!)

- REFAIRE LES EXERCICES 7, 9 et celui du titrage de l'éthanol (et d'autres bien sur)

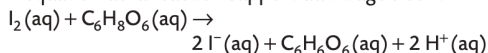


7 Établir et exploiter une relation à l'équivalence

Restituer ses connaissances ; effectuer des calculs.

On dose un volume $V_1 = 10,0$ mL d'une solution de vitamine C, ou acide ascorbique $C_6H_8O_6$ (aq), contenue dans une ampoule par une solution de diiode I_2 (aq) de concentration $C_2 = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Le volume de diiode versé à l'équivalence est $V_E = 15,1$ mL.

L'équation de la réaction support du titrage s'écrit :



- Établir la relation entre les quantités $n_1(C_6H_8O_6)$ et $n_E(I_2)$ à l'équivalence de ce titrage.
- Exprimer puis calculer la quantité $n_1(C_6H_8O_6)$ de vitamine C contenue dans l'ampoule.
- En déduire la concentration C_1 en vitamine C de la solution dans l'ampoule.

Côté maths

Côté maths 2, p. 57

- 8 • Isoler la grandeur écrite en rouge dans chacune des expressions suivantes :

$$a \quad \frac{n_1}{1} = \frac{n_E}{3}$$

$$c \quad \frac{C_A \times V_A}{2} = C_B \times V_E$$

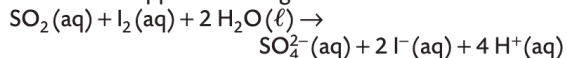
$$b \quad \frac{C_A \times V_A}{2} = C_B \times V_E$$

$$d \quad \frac{t_1 \times V_1}{M_1} = \frac{C_2 \times V_E}{2}$$

9 À chacun son rythme

Dosage du dioxyde de soufre dans un vin

La concentration en masse de dioxyde de soufre dans un vin blanc ne doit pas excéder $210 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$. Pour vérifier la conformité de la concentration en dioxyde de soufre d'un vin blanc, on utilise une solution titrante de concentration $C_1 = 7,80 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en diiode. Dans un erlenmeyer, on verse un volume $V_2 = 25,0$ mL de vin blanc. On ajoute 2 mL d'acide sulfurique pour acidifier le milieu. Lors du titrage d'un vin blanc, l'équivalence est obtenue après avoir versé un volume $V_E = 6,1$ mL de solution titrante. La réaction support du titrage s'écrit :



- Identifier les réactifs titrant et titré.
- Établir une relation entre la quantité initiale $n_0(SO_2)$ de dioxyde de soufre et la quantité de diiode $n_E(I_2)$ versée à l'équivalence du titrage.
- Déterminer la concentration en quantité de matière de dioxyde de soufre dans ce vin blanc.
- Ce vin est-il conforme à la législation ? Justifier.

Donnée

- $M(SO_2) = 64,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

11 Connaître les critères de réussite

Titrage iodométrique des ions thiosulfate

Faire preuve d'esprit critique ; effectuer des calculs.

Le manioc est un arbuste répandu dans les régions tropicales ou subtropicales. Les populations locales en consomment les racines et aussi parfois les feuilles. Le manioc contient des hétérosides cyanogènes qui peuvent se transformer en acide cyanhydrique, espèce très toxique.



Un kit d'antidote, permettant de traiter rapidement les intoxications accidentelles, contient une solution aqueuse S dont la concentration en ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ (aq) est égale à $177 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. On souhaite contrôler cette information. Pour cela, on dilue dix fois la solution S : on obtient une solution S_1 de concentration C_1 en ions thiosulfate. On dose un volume $V_1 = 20,0$ mL de la solution S_1 par une solution S_2 de concentration $C_2 = 0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en diiode I_2 (aq). Le volume de diiode V_E versé à l'équivalence est égal à 15,6 mL. La réaction support du titrage s'écrit :

$$2 S_2O_3^{2-}(aq) + I_2(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2 I^-(aq)$$

- À partir des résultats du titrage, déterminer la concentration C_1 en ions thiosulfate de la solution S_1 .
- En déduire la concentration en masse t_1 des ions thiosulfate dans la solution S. Comparer le résultat obtenu à la valeur indiquée en faisant un calcul d'écart relatif. Conclure.

Données

- $M(S_2O_3^{2-}) = 112,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Le contrôle qualité est considéré comme satisfaisant si l'écart relatif est inférieur à 5 %.

15 Résolution de problème

Fiche 1, p. 359

Titrage indirect de la vitamine C

Construire les étapes d'une résolution de problème.

- Comparer la masse de vitamine C contenue dans un jus de fruit à celle d'un comprimé.

A La vitamine C

La vitamine C, de formule brute $C_6H_8O_6$, est le nom donné à l'acide ascorbique.

La vitamine C est synthétisée par de nombreux êtres vivants, mais pas par l'être

humain qui doit donc la trouver dans son alimentation, notamment dans les fruits. Un comprimé de « vitamine C 500 » contient 500 mg de vitamine C.



B Principe du titrage indirect de la vitamine C

- Une quantité n_1 de vitamine C réagit avec une quantité connue de diiode en excès notée $n_{\text{excès}}(I_2)$. Le diiode restant est titré par une solution de thiosulfate de sodium.
 - On presse deux oranges : on obtient un volume $V_0 = 88,0$ mL de jus de fruit. Dans un erlenmeyer, on verse un volume $V_1 = 10,0$ mL de jus de fruit. On ajoute dans l'erlenmeyer un volume $V_2 = 15,0$ mL d'une solution de concentration $C_2 = 4,70 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en diiode. Le diiode restant est dosé par une solution de thiosulfate de sodium de concentration $C_3 = 5,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ (aq). Le volume versé à l'équivalence du titrage est $V_E = 13,0$ mL.

Données

- Couples rédox : $C_6H_6O_6(aq) / C_6H_8O_6(aq)$; $I_2(aq) / I^-(aq)$; $S_4O_6^{2-}(aq) / S_2O_3^{2-}(aq)$.
- Masse molaire de la vitamine C : $M = 176,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- La réaction entre la vitamine C et le diiode est totale.