

p. 73 – 77

exercice de cours	2, 3, 4, 5, 8
exercice type	6, 7, 9
exercice de synthèse	10, 11, 12, 16, 17, 18, A, B, C
autres	14

A L'acide oxalique

Présent dans certains végétaux, l'acide oxalique ($C_2O_4H_2$) a de nombreuses utilisations. En solution aqueuse, il est vendu comme nettoyant. Une solution d'acide oxalique donnée pour $\tau = 50 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, est titrée à l'aide d'une solution d'ions permanganate de concentration $c = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, en présence d'ions H^+ en excès. Les couples mis en jeu sont MnO_4^- / Mn^{2+} et $CO_2 / C_2O_4H_2$. L'ion permanganate a une couleur violette. C'est ici la seule espèce colorée.

- Écrire l'équation de la réaction de titrage.
 - Identifier le réactif titrant et le réactif titré et expliquer comment repérer l'équivalence.
- Vérifier que si l'étiquette est exacte, la concentration de la solution est $c_0 = 0,56 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
 - En faisant le titrage de cette solution, quel volume équivalent obtiendrait-on ?
 - Sachant que l'on dispose d'une burette graduée de 25 mL, justifier que l'on dilue dix fois la solution à tester avant d'en faire le titrage.
- On prélève $V_1 = 20,0 \text{ mL}$ de la solution diluée, que l'on place dans un erlenmeyer. Faire un schéma légendé du montage de titrage.
- Réaliser le titrage et repérer le volume équivalent V_{eq} . Déterminer c_0 , puis la concentration en masse de la solution mère. Commenter.

B La vitamine C

La vitamine C ou acide ascorbique ($C_6H_8O_6$) contenue dans une ampoule de jus de fruit peut être titré par une solution de diiode I_2 selon le protocole suivant : Dans un erlenmeyer, introduire $V = 10,0 \text{ mL}$ de jus de fruit de l'ampoule puis titrer ce jus avec une solution de diiode à la concentration $C' = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Données :

- Couples mis en jeu :
 - $I_2(aq) / I^-(aq)$
 - $C_6H_6O_6(aq) / C_6H_8O_6(aq)$.
- $M(\text{acide ascorbique}) = 176 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

On mesure un volume versé à l'équivalence

$$V_{eq} = 14,2 \text{ mL}.$$

- Faire un schéma légendé du montage de titrage.
- Écrire l'équation de la réaction support du titrage.
- Établir la relation traduisant l'équivalence du titrage.
- Déterminer la quantité de matière de vitamine C dans l'ampoule.
- L'étiquette de ces ampoules indique 5 mg d'acide ascorbique. Vérifier si les résultats expérimentaux sont en accord avec l'étiquette.

C Construction graphique et calculs

Pour freiner l'apparition de mousse dans la pelouse, les jardiniers peuvent utiliser du sulfate de fer(II). Sur l'étiquette du produit, il est indiqué : masse 6 g de fer pour 100 mL.

Les ions fer(II) contenus dans un produit anti-mousse peuvent être titrés par une solution de dichromate de potassium ($2 K^+(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq)$)

Données :

- Couples mis en jeu :
 - $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$ (orange) ;
 - $Fe^{3+}(aq) / Fe^{2+}(aq)$ (vert)
- $M(Fe) = 56,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Protocole expérimental

Dans un erlenmeyer, $V = 20,0 \text{ mL}$ de solution d'antimousse commerciale diluée au dixième (S) et 1 mL d'acide sulfurique ($2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$) sont introduits.

Cette solution est titrée par une solution de dichromate de potassium de concentration en ions dichromate

$$[Cr_2O_7^{2-}] = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}.$$

Un titrage grossier donne un volume versé à l'équivalence $V_{1eq} = 18,0 \text{ mL}$ et un titrage précis donne $V_{2eq} = 18,2 \text{ mL}$.

- Écrire l'équation de réaction support du titrage.
- Expliquer comment est repérée l'équivalence du titrage.
- Déterminer la concentration en quantité de matière en ions fer(II) dans la solution commerciale.
- En déduire la masse en ions fer(II) m_{fer} dans 1 L de solution commerciale. Le résultat correspond-il à l'indication sur l'étiquette ? Justifier.