

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 (ex. expérimental)

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 $\tau = 50 \text{ g.L}^{-1}$, est titrée à l'aide d'une solution d'ions permanganate de concentration $c = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, 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.

1. Écrire l'équation de la réaction de titrage.
2. Identifier le réactif titrant et le réactif titré et expliquer comment repérer l'équivalence.
3. Vérifier que si l'étiquette est exacte, la concentration de la solution est $c_0 = 0,56 \text{ mol.L}^{-1}$.
4. En faisant le titrage de cette solution, quel volume équivalent obtiendrait-on ?
5. 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.
6. 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.
7. 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

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

1. Faire un schéma légendé du montage de titrage.
2. Écrire l'équation de la réaction support du titrage.
3. Établir la relation traduisant l'équivalence du titrage.
4. Déterminer la quantité de matière de vitamine C dans l'ampoule.
5. 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

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

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

1. Écrire l'équation de réaction support du titrage.
2. Expliquer comment est repérée l'équivalence du titrage.
3. Déterminer la concentration en quantité de matière en ions fer(II) dans la solution commerciale.
4. 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.