

## DS Les titrages

### EXERCICE N°1 « AH LE PETIT VIN BLANC... »

/12

Le dioxyde de soufre  $\text{SO}_2$  est un gaz très soluble dans l'eau. En solution aqueuse, c'est le réducteur du couple oxydant / réducteur  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) / \text{SO}_2(\text{aq})$ . Pour éviter que le vin ne s'oxyde, les œnologues ajoutent du dioxyde de soufre  $\text{SO}_2(\text{aq})$  au moût de raisin. Dans un vin blanc, la concentration massique en dioxyde de soufre est limitée : **elle ne doit pas excéder 210 mg/L.**

Pour contrôler la qualité d'un vin blanc, on se propose de réaliser, sur un échantillon de vin, le titrage du dioxyde de soufre dissous présent  $\text{SO}_2(\text{aq})$ . On réalise un premier titrage s'appuyant sur les propriétés réductrices du dioxyde de soufre.

On utilise pour ce titrage une solution titrante de permanganate de potassium  $\text{KMnO}_4$  (couple  $\text{MnO}_4^- \text{aq} / \text{Mn}^{2+} \text{aq}$ ), de concentration en soluté apporté :  $C_{\text{KMnO}_4} = 3,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ . Dans un erlenmeyer, on verse un volume :  $V_1 = 25,0 \text{ mL}$  de vin blanc.

Lors du titrage de l'échantillon, l'équivalence est obtenue après avoir versé un volume :  $V_{\text{équivalent}} = 6,10 \text{ mL}$  de la solution titrante.

1. Établir l'équation chimique de la réaction support du titrage. Faire apparaître les demi-réactions redox. 3 pts.
2. Donner deux définitions de l'équivalence d'un titrage. 2 pts
3. Faire le schéma légendé du dispositif du titrage. 1 pt
4. Quelle est la quantité de matière de permanganate de potassium versée à l'équivalence du titrage ? JUSTIFIER LA REPONSE. 1 pt
5. Effectuer un tableau d'avancement à l'équivalence afin de déterminer la quantité de matière initiale de  $\text{SO}_2(\text{aq})$  dans les 25,0 mL de vin blanc. 3 pts JUSTIFIER LA REPONSE.
- 6 En déduire la concentration molaire en  $\text{SO}_2(\text{aq})$  présent dans l'échantillon de vin testé. 1 pt JUSTIFIER LA REPONSE.
7. Calculer la concentration massique, exprimée en mg/L, en  $\text{SO}_2(\text{aq})$  présent dans l'échantillon testé. JUSTIFIER LA REPONSE. 1 pt Le vin blanc titré est-il conforme ?

Données :  $M(\text{SO}_2) = 64,0 \text{ g/mol}$

### EXERCICE N°2

/4

Nous allons étudier le comportement de l'ion méthanoate de formule  $\text{HCOO}^-$

1) L'ion méthanoate en captant un proton  $\text{H}^+$  forme l'acide méthanoïque.

a) L'ion méthanoate est-il une base ou un acide ? Justifier. 0,5 pt

b) Quelle est la formule chimique de l'acide méthanoïque ? 0,5 pt

c) Ecrire le couple acido-basique mettant en jeu l'ion méthanoate et l'acide méthanoïque. 1 pt

Nous prenons 500,0 mL d'une solution d'ion méthanoate à la concentration  $C_1 = 0,100 \text{ mol/L}$ . Nous versons 250,0 mL d'une solution d'acide chlorhydrique, contenant en solution aqueuse les ions oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  et chlorure  $\text{Cl}^-$ . La concentration des ions oxonium et chlorure vaut pour chacun  $C_2 = 0,100 \text{ mol/L}$ .

2) Quel couple acido-basique met en jeu l'ion oxonium ? 0,5 pt

3) L'ion chlorure  $\text{Cl}^-$  ne réagit pas. Comment appelle-t-on ce type de composé ? 0,5 pt

4) Ecrire l'équation de la réaction chimique qui a lieu. (Faire apparaître les deux demi-réactions). 1 pt