

EXERCICES : Dosage pH-métrique et colorimétrique

Application 1 : Acide citrique

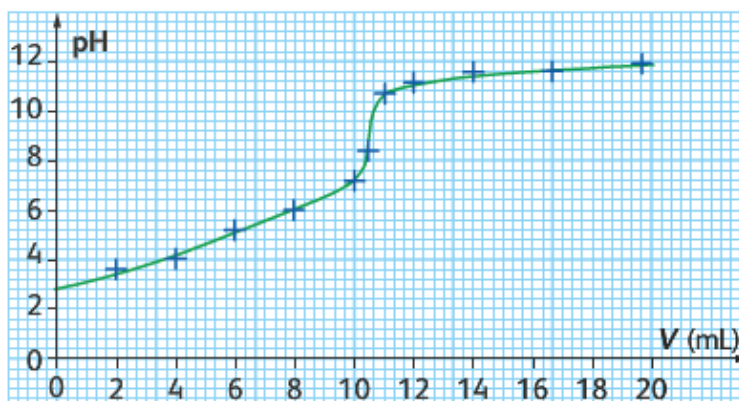
L'acide citrique est un additif alimentaire utilisé dans l'industrie comme acidifiant. Il est présent naturellement en grande quantité dans le citron. C'est un triacide, c'est-à-dire que chaque molécule d'acide citrique peut céder trois ions H^+ . On le note H_3A .



On réalise le titrage pH-métrique d'une solution d'acide citrique (H_3A) de volume $V_S = 10,0$ mL, de concentration C_S , par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C = 2,0 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹.

Couple : $H_3A_{(aq)}/A^{3-}_{(aq)}$

En suivant l'évolution du pH en fonction du volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé, on obtient la courbe de titrage ci-dessous.



- Déterminer le volume V_e versé à l'équivalence.
- Déterminer la concentration C_S de la solution d'acide citrique.

Application 2 : Titrage de l'acide ascorbique

La vitamine C, ou acide ascorbique, est vendue en comprimés. Le dosage ci-dessous vise à déterminer la masse m de vitamine C présente dans un comprimé.

Données :

- Masse molaire de l'acide ascorbique AH : $M = 176$ g.mol⁻¹
- Masse théorique d'acide ascorbique contenue dans un comprimé : 500 mg

La solution résultant de la dissolution dans l'eau d'un comprimé de vitamine C écrasé est introduite dans une fiole jaugée de volume $V = 100,0$ mL et complétée au trait de jauge avec de l'eau distillée. Soit S la solution obtenue. Un volume $V_A = 10,0$ mL de S est prélevé, introduit dans un bécher puis dilué avec 20 mL d'eau distillée.

Le dosage pH-métrique par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 2,00 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ permet de tracer la courbe $pH=f(V_B)$ ainsi que la courbe dérivée $\frac{dpH}{dV_B}$

- Écrire l'équation de la réaction support du titrage.
- Déduire du graphe les coordonnées du point d'équivalence en précisant la méthode utilisée.
- Quelle est l'espèce chimique majoritaire du couple de l'acide ascorbique à l'équivalence?
- Déterminer la concentration molaire C_A en AH de S.
- En déduire la masse m de vitamine C contenue dans un comprimé. Calculer l'écart relatif avec la valeur indiquée par le fabricant et conclure.
- À quoi sert l'ajout d'eau distillée dans S avant le titrage? Cela a-t-il une influence sur le volume d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence? Justifier.
- Un élève veut refaire le titrage sans utiliser de pH-mètre. Il réalise un dosage colorimétrique. Quel est le rôle de l'indicateur coloré? Lequel choisir (voir le tableau des différents indicateurs colorés dans le TP)? Justifier.

