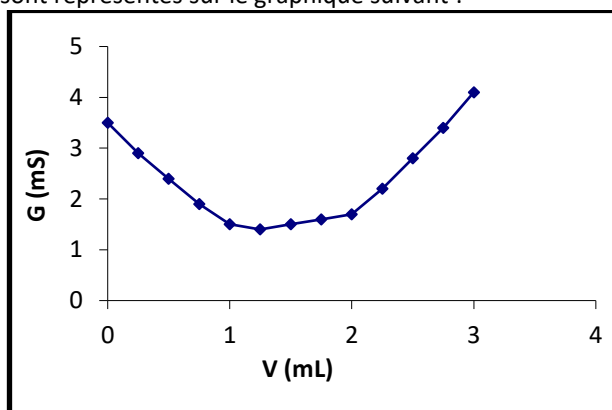


DM5 – à rendre le 20 octobre 2021

Titration de l'acide oxalique

- L'acide oxalique a pour formule brute $H_2C_2O_4$ (que l'on propose de noter H_2A ici). C'est un diacide caractérisé par les pK_a : $pK_{a1} = 1,3$ et $pK_{a2} = 4,3$. On dispose de 100 mL d'une solution d'acide oxalique à la concentration $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.
 - Calculer le pH de cette solution ainsi que le taux de dissociation de cet acide.
 - On ajoute à la solution précédente un volume $V = 20 \text{ mL}$ d'une solution de soude de concentration $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$. Calculer le pH du mélange obtenu.
- On réalise le titrage de 100 mL d'une solution de H_2A de concentration inconnue C , par une solution de soude à $C_0 = 1,0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$. Ce titrage est suivi par conductimétrie. Les résultats des mesures de conductance G (mS) en fonction du volume de soude V (mL) versé sont représentés sur le graphique suivant :



- Donner une explication qualitative à l'allure de la courbe obtenue.
- Donner la valeur de la concentration C de la solution titrée en acide oxalique.

Données : Conductivités molaires ioniques : $\lambda^\circ(H_3O^+) = 3,5 \cdot 10^{-2} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ $\lambda^\circ(OH^-) = 2 \cdot 10^{-2} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$
 $\lambda^\circ(Na^+) = 5 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ $\lambda^\circ(AH^-) = 4 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$
 $\lambda^\circ(\frac{1}{2} A^{2-}) = 2,4 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$

Titration d'une soude carbonatée

Le dioxyde de carbone de l'atmosphère se dissout facilement dans la soude. Il en résulte une solution appelée soude carbonatée, contenant comme espèces basiques majoritairement des ions hydroxyde OH^- ainsi que des ions carbonate CO_3^{2-} .

On souhaite déterminer la concentration de ces ions par un titrage acido-basique en utilisant une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

On prélève 20 mL de soude carbonatée et on y ajoute quelques gouttes d'hélianthine et quelques gouttes de phénolphtaléine. Le changement de couleur dû à la phénolphtaléine est observé pour $v_1 = 18 \text{ mL}$ et celui lié à l'hélianthine, pour $v_2 = 20 \text{ mL}$.

- Tracer un diagramme de prédominance faisant apparaître les différentes espèces carbonées en jeu.
- En exploitant le virage des indicateurs colorés, déterminer l'espèce carbonée majoritaire dans la solution après addition du volume v_1 d'acide. En déduire la (ou les) réactions support du titrage entre $v = 0$ et $v = v_1$. Déterminer de même l'espèce carbonée majoritaire après addition du volume v_2 d'acide et écrire la réaction support du titrage entre $v = v_1$ et $v = v_2$.
- En déduire la concentration en ions OH^- et en ions CO_3^{2-} dans la solution de soude carbonatée.

Données : zone de virage de l'hélianthine : 3,1 – 4,4
 zone de virage de la phénolphtaléine : 8,0 – 9,9
 $pK_{a2}(HCO_3^- / CO_3^{2-}) = 10,3$ $pK_{a1}(H_2CO_3 / HCO_3^-) = 6,4$