

Objectif du TP

L'objectif du TP est de réaliser différents dosages acido-basiques suivis par pH-métrie, puis d'analyser les courbes de titrage obtenues afin d'établir les caractéristiques les plus complètes possibles des solutions dosées.

Manipulation

Vous disposez de solutions inconnues : trois solutions acides et deux solutions basiques. Ce sont ces solutions que vous allez doser.

- Pour cela vous disposez :
 - ↳ d'une solution d'acide chlorhydrique ($H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) de concentration $[H_3O^+_{(aq)}] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.
 - ↳ d'une solution de soude ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$) de concentration $[HO^-_{(aq)}] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.
- On dose 10 mL de solution à chaque fois.
- Lors des dosages, les points seront resserrés autour des volumes de solution titrante suivants :

Acide 1	Acide 2	Acide 3	Base 1	Base 2
8 mL	15 mL	6, 12 et 18 mL	12 mL	10 mL

Travail à effectuer pour chaque solution

- Un schéma simple du montage avec les caractéristiques des solutions utilisées, et les notations choisies.

- L'équation bilan de la réaction support du titrage.

- ↳ Pour les mono acides inconnus on utilisera le couple $A_1H_{(aq)} / A_1^-_{(aq)}$.
- ↳ L'acide 3 est un triacide qui présente trois acidités. Il forme donc trois couples notés : $AH_{3(aq)} / AH_{2^- (aq)}$, $AH_{2^- (aq)} / AH^{2-}_{(aq)}$ et $AH^{2-}_{(aq)} / A^{3-}_{(aq)}$.
- ↳ Pour les bases inconnues on utilisera le couple $B_1H^+_{(aq)} / B_{1(aq)}$.

- La définition de l'équivalence.

- ↳ La relation entre les quantités de matière à l'équivalence.

- ↳ L'expression de la concentration recherchée en fonction des autres données de la manipulation.

- L'analyse de la courbe des variations du pH au cours du dosage, à l'aide du logiciel Regressi, faisant apparaître le volume à l'équivalence.

- ↳ L'analyse de la courbe permettra aussi de déterminer la nature de l'espèce acido-basique testées : forte, faible, pKa, etc. ...

- Les résultats des concentrations obtenus seront assortis des incertitudes. La formule permettant de calculer l'incertitude type $u(c_{\text{titrée}})$ sur $c_{\text{titrée}}$ est la suivante :

$$\left(\frac{u(c_{\text{titrée}})}{c_{\text{titrée}}} \right)^2 = \left(\frac{u(c_{\text{titrante}})}{c_{\text{titrante}}} \right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{titrée}})}{V_{\text{titrée}}} \right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{éq. titrante}})}{V_{\text{éq. titrante}}} \right)^2$$

soit :

$$u(c_{\text{titrée}}) = c_{\text{titrée}} \times \sqrt{\left(\frac{u(c_{\text{titrante}})}{c_{\text{titrante}}} \right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{titrée}})}{V_{\text{titrée}}} \right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{éq. titrante}})}{V_{\text{éq. titrante}}} \right)^2} \text{ avec } u(c_{\text{titrante}}) = 0,05 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}.$$

