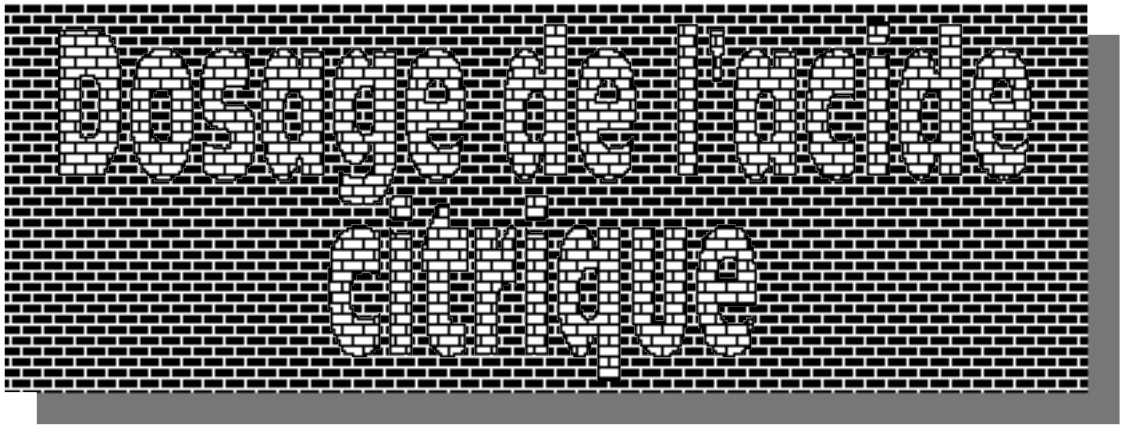


But

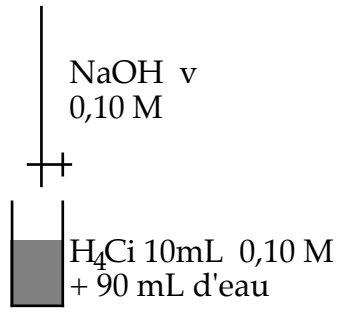
On se propose d'étudier le dosage d'un tétracide en solution aqueuse : l'acide citrique. La même expérience sera reconsidérée en présence d'ions Cu^{2+}. L'interprétation des courbes obtenues sera faite grâce à un logiciel de simulation de dosage.

Le but de ce TP est de fournir un protocole expérimental de dosage du jus d'un citron.

Préliminaires

L'acide citrique, noté H_4Ci, est un tétracide dont on recherchera la formule et les valeurs des pK_a dans les tables de constantes. Commentaires ?
Tracer la courbe de neutralisation simulée.
Quel indicateur coloré conviendrait pour détecter l'équivalence ?
Tracer les courbes de %. Commentaires ? En déduire un moyen d'obtenir une mesure de pK_a à partir de la courbe de neutralisation expérimentale.

Neutralisation de l'acide citrique



1) Préparer 100 mL de H_4Ci environ exactement 0,1 M. On prendra soin de rechercher dans un catalogue la formule de l'acide citrique (présence ou non d'eau de cristallisation)

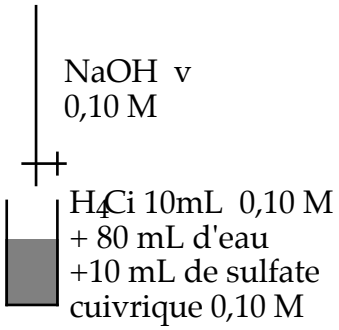
2) Installer le dispositif pH-métrique. Étalonner l'électrode de verre.

3) Tracer la courbe de neutralisation correspondante. Commenter l'allure obtenue. Comparer à la courbe simulée.

Remarques : le titre de la soude 0,10 M est indicatif : le titre exact est fourni au moment du dosage avec 3 chiffres significatifs.

• Déterminer le titre en acide citrique de la solution préparée par pesée, avec son incertitude (on tiendra compte de la pureté du produit).
• Déterminer le titre en acide citrique à partir du dosage (avec son incertitude).
• Comparer les deux résultats.

Neutralisation de l'acide citrique en présence de Cu^{2+}



1) Préparer 100 mL de sulfate de cuivre ayant exactement même titre que l'acide citrique

2) Réaliser la neutralisation ci-contre et tracer la courbe pH = f(v). Commenter les changements de couleurs observés.

3) Interprétation de la courbe précédente : utiliser les courbes de %Ci et %Cu tracées par le logiciel de simulation. En déduire la réaction bilan globale dont le point équivalent correspond au saut de pH obtenu. Peut-on en déduire la valeur de pK_4 ? Interpréter également ces courbes pour v>40 mL et écrire la réaction bilan correspondante.

4) Recommencer l'opération précédente avec 5 mL de solution cuivrique et 85 d'eau, puis pour, respectivement, 15 et 75 mL. Interpréter les phénomènes observés. On montrera que la connaissance du titre de la soude, de celui de la solution cuivrique et du volume correspondant à un saut de pH, v_e, permet de déterminer le titre de la solution d'acide citrique (on déterminera la relation entre c_0, titre de la solution d'acide citrique, et $v_{éq.}$). Si on manque de temps, on pourra se contenter des courbes simulées.

Dosage de l'acide citrique d'un citron

Peser puis presser un citron. Le jus filtré sur coton de verre ou centrifugé est introduit dans une fiole jaugée de 100 mL ; on ajuste le volume avec de l'eau distillée.

Doser 10 mL de la solution précédente par de la soude décimolaire (la même que précédemment), sans suivi pH-métrique mais en présence de l'indicateur coloré de votre choix. Recommencer le dosage en présence de Cu^{2+} en quantité convenable. Conclusion ?

Donner le résultat en gramme d'acide citrique pour un citron.

Rédiger un protocole expérimental, utilisable par une personne non avertie, pour réaliser le dosage de l'acide citrique dans un citron.