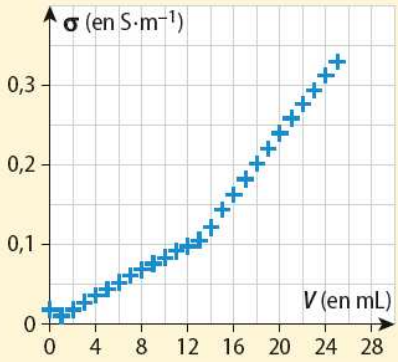
TD R5. Méthodes chimiques d'analyse.

23 Titrage conductimétrique de l'acide éthanoïque

On réalise le titrage conductimétrique d'un volume $V = 10{,}0$ mL d'une solution S d'acide éthanoïque (CH_3CO_2H) de concentration c inconnue par une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+_{(aq)}$, $HO^-_{(aq)}$) de concentration apportée $c_B = 0{,}100$ mol·L^{-1} (doc. 1).

Données Conductivités molaires ioniques ▶ Rabat IV



Doc. 1 Courbe de titrage conductimétrique.

a Écrire la réaction support du titrage, supposée totale.
Pourquoi est-il possible de suivre ce titrage par conductimétrie ?

b Déterminer le volume équivalent sur cette courbe.

c On détermine précisément le volume équivalent $V_E = 13{,}3$ mL.
Quelle est la concentration c de la solution S d'acide éthanoïque ?

25 Titrage pH-métrique d'une solution d'acide chlorhydrique

L'acide chlorhydrique est vendu comme détartrant, décapant ou additif pour piscine. Il est également présent dans l'estomac.

On souhaite vérifier la concentration d'une solution S_A d'acide chlorhydrique.

On réalise un titrage pH-métrique d'un volume $V = 20{,}0$ mL de solution S_A.

La solution titrante est une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+_{(aq)}$, $HO^-_{(aq)}$) de concentration $c_B = 0{,}12$ mol·L^{-1}. On la prépare à partir d'une solution d'hydroxyde de sodium commerciale, de densité $d = 1{,}2$ et de pourcentage massique 20 %.

À la suite du titrage, on obtient la courbe de titrage ci-dessous.





a Rédiger le protocole chiffré de préparation de $V_1 = 50{,}0$ mL de solution titrante.

b Indiquer les réactifs titré et titrant, ainsi que les couples acide-base auxquels ils appartiennent. En déduire la réaction support du titrage.

c Déterminer la valeur du volume équivalent V_E.

d En déduire la concentration c de la solution titrée.

e Expliquer qualitativement l'allure de la courbe de titrage.

f Déterminer la composition du mélange réactionnel pour un volume de solution titrante introduit $V_B = 15{,}0$ mL.

Données

- Masse molaire de l'hydroxyde de sodium NaOH : $M_{NaOH} = 40{,}0$ g·mol^{-1}
- Masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1{,}00 \times 10^3$ g·L^{-1}

49 Titrage d'un mélange d'acides

Exploiter un graphique • Exploiter un énoncé



L'estomac est un milieu biologique acide, dont l'acidité facilite l'action des enzymes responsables de la digestion.

Pour modéliser ce type de milieux, on réalise un mélange contenant de l'acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)}$, $Cl^-_{(aq)}$) et de l'acide éthanoïque ($CH_3COOH_{(aq)}$).

On souhaite vérifier les concentrations de ces acides dans le mélange, notées c_{A1} et c_{A2}, par titrage à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+_{(aq)}$, $HO^-_{(aq)}$) de concentration $c_B = 0{,}100$ mol·L^{-1}.

On verse un volume $V_1 = 25{,}0$ mL du mélange d'acides dans un bécher, auquel on ajoute 25 mL d'eau distillée.

1. Titrage à deux équivalences

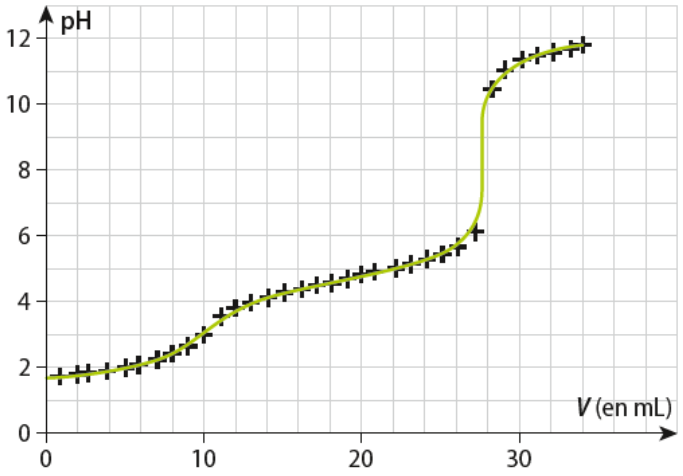
On considère que la solution titrante apportée réalise dans un premier temps le titrage des ions H_3O^+ apportés par l'acide chlorhydrique, et que ce n'est qu'une fois qu'ils sont tous consommés que l'acide éthanoïque réagit.

a. Identifier les réactifs titrés et titrant mis en jeu, puis écrire les équations des réactions supports de ce titrage.

b. On dit que ce titrage présente deux équivalences. Indiquer la composition du mélange réactionnel à la première équivalence, puis à la deuxième.

2. Titrage pH-métrique

On obtient la courbe de titrage pH-métrique ci-dessous.



a. Déterminer le volume de solution titrante V_{E1} apporté pour titrer les ions H_3O^+ de l'acide chlorhydrique, puis le volume de solution titrante V_{E2} supplémentaire nécessaire pour consommer tout l'acide éthanoïque.

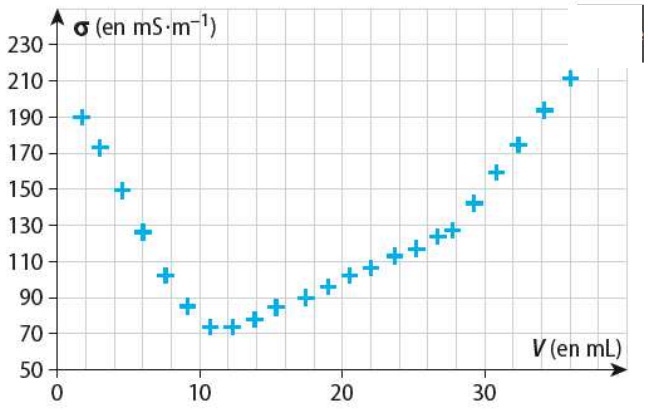
b. En déduire les valeurs des concentrations c_{A1} et c_{A2}.

3. Titrage conductimétrique

On peut également réaliser ce titrage avec un suivi conductimétrique. On obtient la courbe ci-après.

a. Que doit-on ajouter dans le bécher contenant la solution à titrer ? Pourquoi ?

b. À l'aide des conductivités molaires ioniques indiquées TD R4, justifier l'allure de la courbe.



c. En expliquant la méthode utilisée, déterminer les deux volumes équivalents V_{E1} et V_{E2}.

d. En déduire les valeurs de c_{A1} et c_{A2}.

4. Comparaison À l'oral

Entre le suivi pH-métrique et le suivi conductimétrique, quelle méthode vous paraît la plus précise et la plus simple à mettre en œuvre ?