

TP 7 - Détermination d'une constante d'acidité

Le pK_A d'un couple acide / base est une grandeur importante qui peut être déterminée à partir de mélanges des deux espèces conjuguées.

L'objectif de ce TP est la détermination du pK_A du couple acido-basique $CH_3CO_2H / CH_3CO_2^-$ à partir de mélanges de solutions aqueuses d'acide éthanoïque $CH_3CO_2H_{(aq)}$ et d'éthanoate de sodium ($Na^+_{(aq)} + CH_3CO_2^-_{(aq)}$).

On dispose d'une solution S_1 d'acide éthanoïque et une solution S_2 d'éthanoate de sodium de même concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

I. Expériences

- Remplir une burette de la solution S_1 d'acide éthanoïque
- Remplir la seconde burette de la solution S_2 d'éthanoate de sodium
- Réaliser les mélanges suivants (veiller à homogénéiser les mélanges), et relever le pH du mélange

Volume de la solution $S_1 : V_{AH}$	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL
Volume de la solution $S_2 : V_{A^-}$	5 mL	10 mL	20 mL	25 mL

- Remplir une burette de la solution S_1 d'acide éthanoïque
- Remplir la seconde burette de la solution S_2 d'éthanoate de sodium
- Réaliser les mélanges suivants (veiller à homogénéiser les mélanges), et relever le pH du mélange

Volume de la solution $S_1 : V_{AH}$	5 mL	10 mL	20 mL
Volume de la solution $S_2 : V_{A^-}$	25 mL	25 mL	25 mL

1. Récapituler tous les résultats dans un tableau

II. Analyses des résultats

2. Écrire la réaction de l'acide éthanoïque avec l'eau
3. Donner l'expression de la constante d'acidité du couple $CH_3CO_2H / CH_3CO_2^-$
4. Donner la relation entre le pH de la solution et le pK_A du couple

On considérera qu'il n'y a pas de réactions entre ces espèces conjuguées CH_3CO_2H et $CH_3CO_2^-$ lorsqu'elles sont mises en présence : les espèces subissent juste une dilution

5. Donner l'expression de la concentration $[CH_3CO_2H]$ dans le mélange en fonction de C , V_{AH} et V_{total}
6. Donner l'expression de la concentration $[CH_3CO_2^-]$ dans le mélange en fonction de C , V_{A^-} et V_{total}

7. Exprimer le rapport $\frac{[CH_3CO_2^-]}{[CH_3CO_2H]}$ en fonction de V_{AH} et V_{A^-} .

8. Donner la relation reliant le pH, le pK_A du couple et les volumes V_{A^-} et V_{AH}
9. Compléter le tableau suivant

Volume de la solution $S_1 : V_{AH}$	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL	20 mL	10 mL	5 mL
Volume de la solution $S_2 : V_{A^-}$	5 mL	10 mL	20 mL	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL
$\frac{V_{A^-}}{V_{AH}}$							
$\log\left(\frac{V_{A^-}}{V_{AH}}\right)$							
pH							

10. A l'aide d'un logiciel, tracer la courbe $pH = f\left(\log\left(\frac{V_{A^-}}{V_{AH}}\right)\right)$

11. Donner l'équation de la droite obtenue

12. Comparer l'équation de la droite obtenue à la relation donnée précédemment reliant le pH, le pK_A du couple et les volumes V_{A^-} et V_{AH} ; en déduire la valeur du pK_A du couple

13. Sachant que la valeur théorique du pK_A du couple $CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-$ est de 4,76, calculer l'écart relatif entre la valeur obtenue expérimentalement et la valeur théorique