

TP. Détermination expérimentale du pKa d'un couple acide-base

1. Objectifs

A partir d'un couple AH/A⁻ caractérisé par $AH + H_2O = H_3O^+ + A^-$
montrer qu'il existe une relation entre le pH d'un mélange d'un acide et de sa base conjuguée et les concentrations molaires effectives

Pour le couple CH₃COOH/CH₃COO⁻, on veut vérifier la relation :

$$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

2. Protocole

étalonner le ph-mètre

première série de mesures : (la moitié des groupes)

Dans un bécher de 100 mL, on verse Va = 10,0 mL d'acide éthanoïque de concentration Ca = 0,10 mol⁻¹ prélevés à la pipette jaugée.

A l'aide d'une burette graduée, on ajoute à chaque fois Vb = 10,0 mL d'une solution d'éthanoate de sodium de concentration Cb = 0,10 mol.L⁻¹.

A chaque addition, on mesure le pH.

deuxième série de mesures : (l'autre moitié des groupes)

Dans un bécher de 100 mL, on verse Vb = 10,0 mL d'une solution d'éthanoate de concentration Cb = 0,10 mol⁻¹ prélevés à la pipette jaugée.

A l'aide d'une burette graduée, on ajoute à chaque fois Va = 10,0 mL d'une solution d'acide éthanoïque de concentration Ca = 0,10 mol.L⁻¹.

A chaque addition, on mesure le pH.

Remarque : après une série de mesures, chaque groupe échange sa burette graduée avec le groupe voisin mais garde son pHmètre.

3. Mesures

Va(mL)	10	10	10	10	10	20	30	40
Vb(mL)	10	20	30	40	50	10	10	10
pH								
Erreur !								
logErreur !								

4. Exploitation des résultats

- Exprimer en fonction de Ca, Cb, Va et Vb les concentrations [CH₃COO⁻] et [CH₃COOH]
- En déduire que : $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{Ca.Va}{Cb.Vb}$
- Tracer $pH = f\left(\log \frac{V_b}{V_a}\right)$ abscisses : 1 cm = 0,1 ; ordonnées : 2 cm = 1
- Donner l'expression de l'équation de la courbe obtenue.
- Que contient le mélange au point correspondant à l'ordonnée à l'origine ?
- En déduire une valeur du pKa du couple CH₃COOH/CH₃COO⁻.
- Quelle espèce prédomine dans les mélanges de pH suivants : 3 ; 4 ; 5 ; 6,5 ; 7 ; 7,5