

SOLUTIONS AQUEUSES ; DOSAGES ACIDO-BASIQUES - exercices

A. EXERCICES DE BASE

I. Dosage d'une solution d'acide fort

• Tracer la courbe pH-métrique de neutralisation de 10 mL d'une solution de HCl à 10^{-3} mol.L⁻¹ par une solution de soude à 10^{-1} mol.L⁻¹. Justifier les approximations utilisées pour les calculs.

II. Dosage d'une solution d'acide faible

• Tracer la courbe pH-métrique de neutralisation de 50 mL d'une solution de CH₃COOH à 10^{-3} mol.L⁻¹ par une solution de soude à 10^{-1} mol.L⁻¹. Justifier les approximations utilisées pour les calculs.

Données : $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-) = 4,8$.

B. EXERCICES D'APPROFONDISSEMENT

III. Dosage d'un mélange

• Tracer la courbe pH-métrique de neutralisation de 25 mL d'une solution d'un mélange de CH₃COOH à 10^{-1} mol.L⁻¹ et de HCN à 10^{-1} mol.L⁻¹ par une solution de soude à 1 mol.L⁻¹. Justifier les approximations utilisées pour les calculs.

Données : $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-) = 4,8$; $pK_a(\text{HCN}/\text{CN}^-) = 9,3$.

IV. Dosage d'un acide faible par une base faible

• Tracer la courbe pH-métrique de neutralisation de 10 mL d'une solution de HCOOH à 10^{-1} mol.L⁻¹ par une solution de NH₃ à 0,1 mol.L⁻¹ (jusqu'à un volume double de l'équivalence). Justifier les approximations utilisées pour les calculs.

Données : $pK_a(\text{HCOOH}/\text{HCO}_2^-) = 3,8$; $pK_a(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,2$.

V. Dosage d'une solution d'acide faible multiple

• Tracer la courbe pH-métrique de neutralisation de 10 mL d'une solution d'acide phtalique (benzènedioïque) à 0,1 mol.L⁻¹ par une solution de soude à 0,1 mol.L⁻¹. Justifier les approximations utilisées pour les calculs.

- Même question pour une solution de CO₂.
- Même question pour une solution de H₃PO₄.

Données :

C₆H₄(COOH)₂ : $pK_{a1} = 3,0$; $pK_{a2} = 5,0$;

CO₂ : $pK_{a1} = 6,4$; $pK_{a2} = 10,3$;

H₃PO₄ : $pK_{a1} = 2,2$; $pK_{a2} = 7,2$; $pK_{a3} = 12,3$.

VI. Dosage d'une solution de base faible double

• L'acide maléique est un diacide qu'on peut noter H_2A . Tracer la courbe pH-métrique de neutralisation de 10 mL d'une solution de Na_2A à $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ par une solution de HCl à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Justifier les approximations utilisées pour les calculs.

Données : $pK_{a1} = 1,8$; $pK_{a2} = 6,0$.

VII. Dosage d'un mélange

• Un litre de solution de soude à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ a absorbé accidentellement $0,01 \text{ mole}$ de CO_2 . On en prélève 20 mL que l'on dose par une solution de HCl à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Tracer la courbe pH-métrique de neutralisation.

• Proposer des indicateurs colorés permettant de réaliser ce dosage.

Données :

CO_2 : $pK_{a1} = 6,4$; $pK_{a2} = 10,3$;

hélianthine : $pK_a = 3,8$;

rouge de méthyle : $pK_a = 5,2$;

bleu de bromothymol : $pK_a = 6,8$;

phénolphthaléine : $pK_a = 9,0$;

jaune d'alizarine : $pK_a = 11,1$.

bleu de thymol : $pK_{a1} = 2,0$; $pK_{a2} = 8,8$;

vert de bromocrésol : $pK_a = 4,6$;

rouge de bromophénol : $pK_a = 6,0$;

rouge de crésol : $pK_a = 8,0$;

thymolphthaléine : $pK_a = 9,9$;