

Étalonnage d'une solution d'hydroxyde de sodium par pesée d'hydrogénophthalate de potassium. Dosage par pHmétrie d'une solution d'acide phosphorique

On dispose :
d'hydrogénophthalate de potassium en poudre
d'une solution de soude à doser (environ 0,100 mol/L)
d'une solution d'acide phosphorique à doser
d'une solution de NaCl à 60 g/L

I- Étalonnage de la solution de la solution titrante.

La solution titrante est de la soude à environ 0,100 mol/L. On se propose de l'étalonner par pesée d'hydrogénophthalate de potassium ($M = 204,22 \text{ g/mol}$). L'hydrogénophthalate de potassium joue le rôle d'un monoacide faible

1- Principe

Mise en solution des réactifs, équation de dosage, bilan molaire, relation entre nombre de moles des espèces antagonistes, expression de la concentration cherchée en fonction des données du dosage, notations et unités. Choix de l'indicateur coloré.

2- Détermination de la masse d'hydrogénophthalate de potassium à peser

Calculer la masse à peser sachant que la soude a une concentration d'environ 0,100 mol/L et que l'on veut une chute de burette de l'ordre de 10 mL. Encadrer cette masse à + ou -10%.

3- Mode opératoire

- Burette : solution de soude à étalonner.
- Bêcher : masse m pesée + un peu d'eau pour la dissoudre + indicateur coloré

Verser la soude jusqu'à changement de teinte de l'indicateur coloré.

Faire deux dosages avec 2 masses différentes.

4- Résultats et calculs

Calculer la concentration de la solution de soude.

II- Dosage de l'acide phosphorique par pHmétrie.

1-Mode opératoire

Faire le dosage d'une prise d'essai de 10 mL de solution d'acide.

Ajouter dans le bêcher 10 mL de NaCl (pour éviter l'hydrolyse des phosphates)

Tracer la courbe $\text{pH} = f(V_{\text{NaOH}})$

2- Compte-rendu

- Écrire les trois dissociations successives correspondant aux trois fonctions acides dans la solution aqueuse.
- Écrire les couples acide-base mis en jeu et exprimer leur constante d'acidité.
- Écrire les équations des réactions qui ont lieu lors du dosage et établir l'expression littérale donnant la concentration de l'acide phosphorique. Décrire le dosage.
- Faire l'application numérique.

3- Étude de la courbe de dosage pHmétrique

Déterminer à partir de la courbe les indicateurs à utiliser pour un dosage colorimétrique.

Pour $V = 0$ déterminer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques de la solution.

En déduire le coefficient de 1° dissociation.

Soient V_{E1} et V_{E2} les volumes équivalents correspondant à la 1° puis à la 2° dissociation.

Quelles sont les espèces majoritaires à $V_{E1}/2$, V_{E1} , $1/2(V_{E1} + V_{E2})$, V_{E2} Retrouver sur le graphique les valeurs des différentes constantes en expliquant la réponse.

On donne: acide phosphorique H_3PO_4 ($pK1 = 2,2$; $pK2 = 7,2$; $pK3 = 12$.)