

Dosage de l'acide phosphorique

Biblio : Cachau A/B p. 190

Montages :

1 Produits :

- NaOH_(s), 75 g
- H₃PO_{4(aq)} à environ 15 mol L⁻¹, 25 mL

2 Matériel :

- Vase DEWAR avec agitateur et sonde de température (au 1/10e degré)
- Burette de 50 mL

3 Mode opératoire :

3.1 Préparation de 250 mL de solution à 7,5 mol L⁻¹ de soude et étalonnage.

Dans un erlenmeyer de 100 mL muni d'un barreau aimanté, dissoudre 75 g de NaOH dans 250 mL d'eau distillée dans un bain de glace.

Diluer cette solution au 1/10e dans une fiole jaugée de 100 mL et étalonner cette solution par de l'acide oxalique.

3.2 Préparation de 50 mL d'une solution à environ 7,5 mol L⁻¹ d'acide phosphorique

Dans un erlenmeyer contenant 25 mL d'eau distillée, verser 25 mL de la solution à environ 15 mol L⁻¹ d'acide phosphorique. Homogénéiser.

3.3 Dosage par calorimétrie

Dans le vase de DEWAR, introduire 90 mL d'eau distillée et 10 mL de la solution à 7,5 mol L⁻¹ d'acide phosphorique. Attendre que la température soit stable, puis ajouter à l'aide d'une burette, la solution titrante (NaOH, 7,5 mol L⁻¹) par fractions de 1 mL à intervalle régulier. Après chaque addition, noter la température.

4 Interprétation :

Équation support du titrage : $3\text{HO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{PO}_{4(aq)} \longrightarrow \text{PO}_4^{3-}_{(aq)} + 3\text{Na}^+_{(aq)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

L'acide phosphorique est un triacide de pK_A $pK_{A1} = 2,1$, $pK_{A2} = 7,2$ et $pK_{A3} = 12,4$ dosés successivement : on observe donc trois ruptures de pentes de la courbe $\theta = f(V)$.

Pour chaque point on calcule $-\Delta_r H = Q(V)/n_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18m_t(\theta - \theta_i)/C_b V_b$ avec $m_t = V_0 + V_b(\rho)$

Explication :

$$dH = \frac{dH}{dP} dP + \frac{dH}{dT} dT + \frac{dH}{dn} dn$$

$$\Delta H = C_p \Delta T + \Delta_r^0 H \xi = 0$$