

'03 宮崎大学

解答

- (1) 0.80 mol/l (2) 4.8 % (3) b (4) d
- (5) b [理由]: 弱酸を強塩基で滴定するため, 中和点が塩基性側にかたよる。よって変色域が塩基性にあるフェノールフタレインを選択しなければならない。
- (6) (ア) 影響する。[理由]: 採取した食酢の濃度が, 器壁の水によりうすまるから。
- (イ) 影響しない。[理由]: すでにホールピペットによって, 溶質の物質量が正確に測られているから。
- (ウ) 影響しない。[理由]: すでにホールピペットによって, 溶質の物質量が正確に測られているから。
- (エ) 影響する。[理由]: 水酸化ナトリウム水溶液の濃度が, 器壁の水によりうすまるから。

解説

- (1) もとの食酢中の酢酸の濃度を x [mol/l] とすると, $acv = bc'v'$ より
- $$1 \times \frac{x}{10} \times 10 = 1 \times 0.10 \times 8.0 \quad \text{ゆえに} \quad x = 0.80 \text{ (mol/l)}$$
- (2) 酢酸のモル質量は 60.0 g/mol。もとの食酢を 1 l (=1000 g) とったとき, その中には酢酸が $0.80 \text{ mol} \times 60.0 \text{ g/mol} = 4.8 \text{ g}$ あるから $\frac{4.8}{1000} \times 100 = 4.8 (\%)$
- (3) もとの食酢を 10 倍にうすめたから, 酢酸の濃度は 0.080 mol/l となる。
- ゆえに $[\text{H}^+] = 0.080 \times 0.015 = 0.0012 \text{ mol/l} = 12 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$
- $$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(12 \times 10^{-4})$$
- $$= 4 - \log 12 = 4 - (\log 3 + \log 4) = 4 - (0.48 + 0.60) = 2.92$$

'03 宮崎大学

- (4) それぞれの滴定曲線は
- (a) 弱酸と弱塩基の中和による曲線
 - (b) 強酸と強塩基の中和による曲線
 - (c) うすい強塩基 ($[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/l}$ 程度) に $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/l}$ 程度の強酸を加えていったときの滴定曲線
 - (d) $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/l}$ 程度の弱酸に, $[\text{OH}^-] = 0.10 \text{ mol/l}$ 程度の強塩基を加えていったときの滴定曲線
- を表している。したがって, (d) となる。
- (5) 強酸と強塩基の中和では, 中和点は **pH 7** 付近であるから, 指示薬はフェノールフタレイン(変色域は **pH 8.3~10.0**)とメチルオレンジ(変色域は **pH 3.1~4.4**)のどちらを用いてもよい。しかし, 弱酸(酢酸)と強塩基(水酸化ナトリウム)との中和では, 中和点における **pH** が, 生成した塩の加水分解により塩基性側にかたよる。このため, 指示薬にはフェノールフタレインしか使えない。
- (6) ホールピペットやビュレットは, 純水ですすいだ後, 試料溶液の少量で **2~3** 回すすいで用いるとよい(このような操作を共洗いという)。

講評

中和滴定の基本的な問題。内容も非常に有名で, 特に変わった部分も無く, 非常に解きやすい問題。指示薬の使い方や, 実験器具の使い方など, 非常に基本的。間違えることの無いようにしておきたい問題。