

3 (配点 34点)

次の I, II に答えよ。

I 次の文章を読み、問 1～問 4 に答えよ。必要があれば、以下の値を用いよ。

$$\text{酢酸の電離定数 } K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$\text{常用対数 } \log_{10} 2.0 = 0.30$$

水溶液 X は、塩化水素 HCl と酢酸 CH_3COOH の混合水溶液である。水溶液 X 中の塩化水素と酢酸のモル濃度を決定するため、次の実験を行った。

実験

水溶液 X 10.0 mL を、ホールピペットを用いてコニカルビーカーにはかり取り、ビュレットに入れた 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定した。このとき、水酸化ナトリウム水溶液の滴下量 [mL] とコニカルビーカー内の溶液の pH との関係は、次の図 1 のようになった。

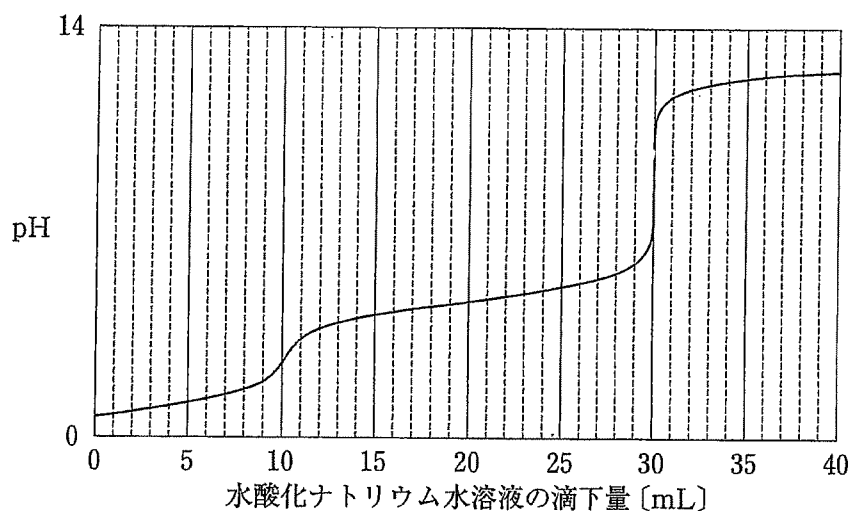


図 1

塩化水素は強酸，酢酸は弱酸であることを考慮すると，この滴定では，水酸化ナトリウム水溶液の滴下量が 10.0 mL までは，次の式①の反応のみが起こり，



滴下量が 10.0 mL から 30.0 mL までは，次の式②の反応のみが起こったと考えられる。



- 問1 ホールピペット，ビュレット，コニカルビーガーのうち，上記の実験において，内部が純水で濡れたまま用いることができるものをすべて記せ。
- 問2 空欄 あ，い に適する化学反応式を記せ。
- 問3 水溶液 X 中の塩化水素と酢酸のモル濃度の比は何対何か。最も簡単な整数比で記せ。
- 問4 水酸化ナトリウム水溶液の滴下量が次の(1)，(2)のとき，コニカルビーガー内の水溶液の pH はいくらか。それぞれ四捨五入により小数第 2 位まで記せ。
- (1) 10.0 mL
- (2) 20.0 mL