

《中和滴定》

次の文章を読み、問1～問5に答えよ。ただし、原子量は $H=1.0$, $C=12.0$, $O=16.0$ である。(25点)

純粋な酢酸 CH_3COOH の密度は $25^\circ C$ で 1.04 g/mL である。この純粋な酢酸を適当な量取って、水を加え 1.00 L とした(これを **A 液** とする)。この酢酸水溶液(**A 液**)のモル濃度および取り出した純粋な酢酸の体積を中和滴定法に従って求めるために、次の操作(i)～(iii)を行った。

- (i) 2 価の酸であるシュウ酸の結晶を用いて標準溶液(これを **B 液** とする)をつくった。
- (ii) **B 液** と ア 適当な指示薬を用いて中和滴定を行い、任意の濃度につくっておいた水酸化ナトリウム水溶液(これを **C 液** とする)のモル濃度を求めたところ、 1.40 mol/L と算出された。
- (iii) **A 液** の 20.0 mL と **C 液** の 20.8 mL とがちょうど中和することがわかった。この操作終了後、イ 上記の情報により **A 液** のモル濃度 $[\text{mol/L}]$ を求めた。ところが、**B 液** をつくるときに用いたシュウ酸の結晶の化学式を、正しくは ウ $C_2H_6O_6$ であるところを誤って エ $C_2H_2O_4$ として **B 液** の濃度を計算していたことが後になって判明した。そこで、計算し直して オ 正しい **C 液** の濃度 $[\text{mol/L}]$ を求め、さらに正しい **A 液** の濃度 $[\text{mol/L}]$ を求めて、最初に取り出した カ 純粋な酢酸の体積 $[\text{mL}]$ を計算した。

問1 アの指示薬としては、メチルオレンジ(変色域 $\text{pH } 3.1\sim 4.4$)とフェノールフタレイン(変色域 $\text{pH } 8.0\sim 9.8$)のうち、どちらが適当か。(3点)

問2 イのモル濃度は何 mol/L か。有効数字 3 桁で答えよ。(5点)

問3 ウとエの化学式から、この間違いは何に起因すると考えられるか。(5点)

問4 オのモル濃度は何 mol/L か。有効数字 3 桁で答えよ。(6点)

問5 カの体積は何 mL か。有効数字 3 桁で答えよ。(6点)