

解答

(1) (a) **メスフラスコ** (b) **ホールピペット** (c) **ビュレット**

(2) (a) **ア** (b) **ウ** (c) **ウ**

(3) **フェノールフタレイン溶液 無色 → 赤紫色**

(4) シュウ酸二水和物のモル質量は 126 なのでシュウ酸の物質量は $\frac{0.441}{126} = 0.035(\text{mol})$

よって溶液 B の濃度は $\frac{0.035}{\frac{500}{1000}} = 0.07$ よって $7.00 \times 10^{-2}(\text{mol/L})$

(5) 水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を $x(\text{mol/L})$ とすると

$$7.00 \times 10^{-2} \times \frac{10}{1000} \times 2 = x \times \frac{11.2}{1000} \times 1$$

$$x = 0.0125 \quad \text{よって } 1.25 \times 10^{-2}(\text{mol/L})$$

(6) 溶液 A のクエン酸の濃度を $y(\text{mol/L})$ とすると

$$\frac{y}{50} \times \frac{10}{1000} \times 3 = 1.25 \times 10^{-2} \times \frac{19.2}{1000} \times 1$$

$$y = 0.400 \quad \text{よって } 0.400(\text{mol/L})$$

溶液 A のクエン酸の質量パーセント濃度を $z(\%)$ とすると

$$z = \frac{0.400 \times 192}{1000 \times 1.00} \times 100 = 7.68 \quad \text{よって } 7.68(\%)$$

(7) 溶液 B のクエン酸の濃度を $c(\text{mol/L})$, クエン酸の第 1 段階の電離度を α とおくと

$$K_{a1} = \frac{(c\alpha)^2}{c(1-\alpha)} = \frac{c\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$K_{a1} = 8.00 \times 10^{-4}(\text{mol/L}) , c = \frac{0.400}{50} = 8.00 \times 10^{-3}(\text{mol/L}) \text{ を代入して整理すると}$$

$$10\alpha^2 + \alpha - 1 = 0 \quad \text{なので } \alpha > 0 \text{ より } \alpha = \frac{-1 + \sqrt{41}}{20} \doteq 0.270$$

$$[\text{H}^+] = c\alpha = 8.00 \times 10^{-3} \times 0.270 = 2^3 \times 3^3 \times 10^{-5}(\text{mol/L})$$

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] = -\log_{10}(2^3 \times 3^3 \times 10^{-5}) = -3 \times (0.301 + 0.477) + 5 \doteq 2.666 \text{ よって } 2.67$$