

เฉลยเคมีทั่วไป 2302127

- 8) อันธรูป P สีขาว + NaOH $\xrightarrow{\text{ต้ม}}$ Salt A + Salt B + PH₃ + H₂
 Salt A ประกอบด้วย Na = 26 กรัม H = 2.2 กรัม P = 35 กรัม และ O = 36 กรัม
 ให้คำนวณสูตรอย่างง่ายของเกลือ A และ 1 โมล PH₃ + H₂O + 4I \longrightarrow กรด A + HI
 นำ Salt A 0.1 M 25 cm³ ไทเทรตกับ Na₂Cr₂O₇ ในสารละลายกรด 0.02 M
 33.4 cm³ ได้ Na₃PO₄

ให้หา Oxidation number ของธาตุใน Salt A ที่เปลี่ยนไป อธิบายโดยเขียนสมการ
 Salt B ประกอบด้วย Na = 36 กรัม H = 0.8 กรัม P = 25 กรัม และ O = 38 กรัม
 กรด B เกิดจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของ PCl₃ ให้หาสูตรอย่างง่ายของเกลือ B
 และเขียนสมการพร้อมดุลของปฏิกิริยา PCl₃ กับน้ำ

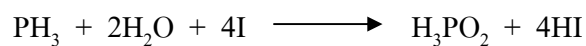
นำ Salt B 0.1 M 10 cm³ ไทเทรตกับ Na₂Cr₂O₇ ในสารละลายกรด 0.02 M
 16.7 cm³ ได้ Na₃PO₄

ให้หา Oxidation number ของธาตุใน Salt B ที่เปลี่ยนไป อธิบายโดยเขียนสมการ
เกลือ A

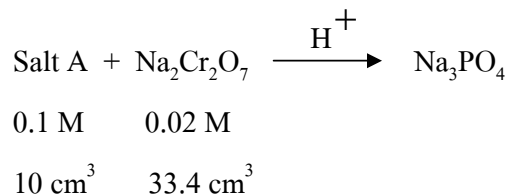
$$\begin{aligned} \text{Na} : \text{H} : \text{P} : \text{O} &= \frac{26}{23} : \frac{2.2}{1} : \frac{35}{31} : \frac{36}{16} \quad \text{โดยมวล} \\ &= 1.13 : 2.2 : 1.129 : 2.25 \\ &= 1 : 2 : 1 : 2 \quad (1.13 \text{ หารตลอด}) \end{aligned}$$

\therefore เกลือ A มีสูตรเป็น NaH₂PO₂

ดังนั้น กรด A มีสูตร H₃PO₂ $\left\{ \begin{array}{l} \text{phosphinic acid} \\ \text{hypophosphorus acid} \end{array} \right.$

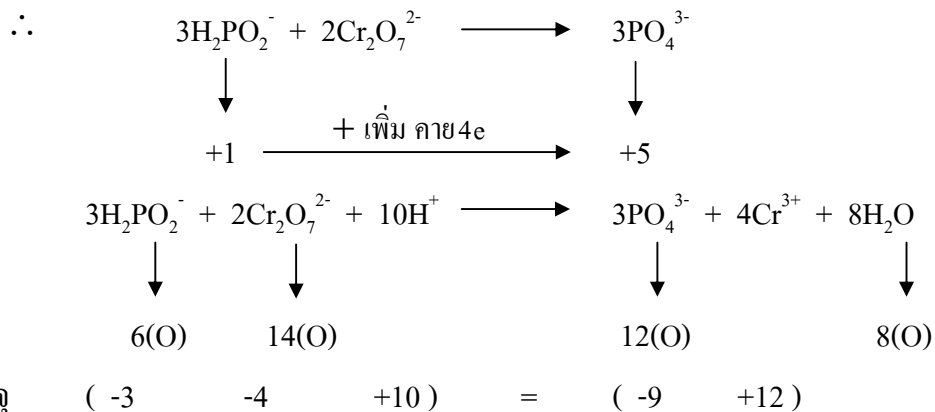


Titrate



$$\frac{\text{mol Salt A}}{\text{mol Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{0.1 \times 10 / 1000}{0.02 \times 33.4 / 1000} = \frac{1}{0.668}$$

$$= \frac{1000}{668} = \frac{3}{2}$$

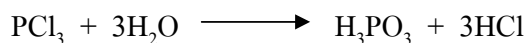


เกลือ B

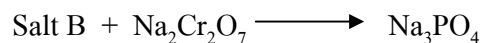
$$\begin{aligned}
 \text{Na} : \text{H} : \text{P} : \text{O} &= \frac{26}{23} : \frac{22}{1} : \frac{35}{31} : \frac{36}{13} \quad \text{โดยมวล} \\
 &= 1.57 : 0.8 : 0.8 : 2.38 \\
 &= 1.96 : 1 : 1 : 2.9 \quad (0.8 \text{ ทหารตลอด}) \\
 &= 2 : 1 : 1 : 3
 \end{aligned}$$

สูตรอย่างง่ายของ Salt B = Na₂HPO₃, กรด B = H₃PO₃

(phosphorous acid)



Titrate

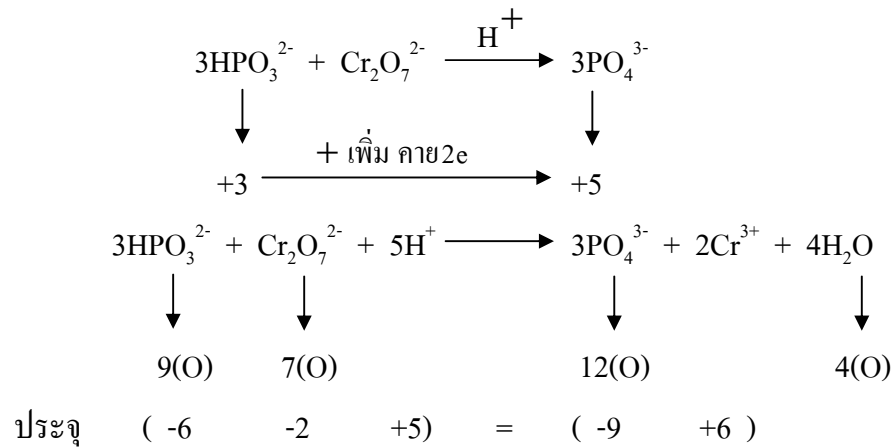


0.1 M 0.02 M

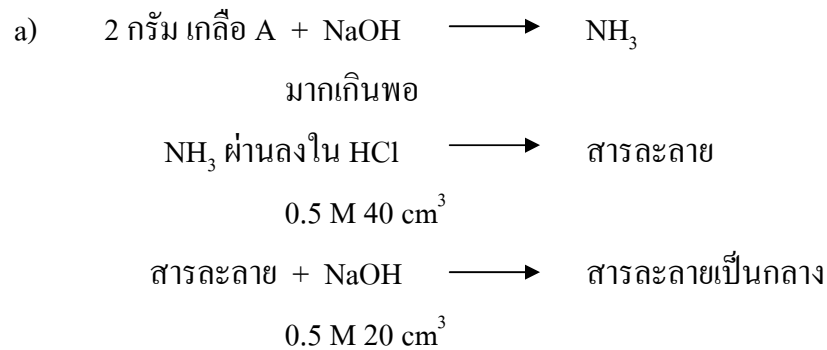
10 cm³ 16.7 cm³

$$\frac{\text{mol Salt B}}{\text{mol Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{0.1 \times 10 / 1000}{0.02 \times 16.7 / 1000} = \frac{1}{0.334}$$

$$= \frac{1000}{334} = \frac{3}{1}$$

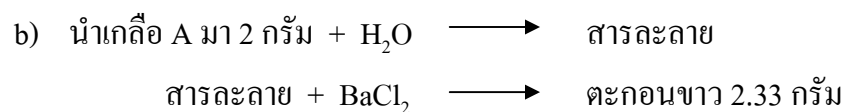


9) วิเคราะห์เกลือเชิงประกอบ A ที่มีสูตร $\text{Cu}_w(\text{NH}_4)_x(\text{SO}_4)_y \cdot z\text{H}_2\text{O}$ ได้ดังนี้



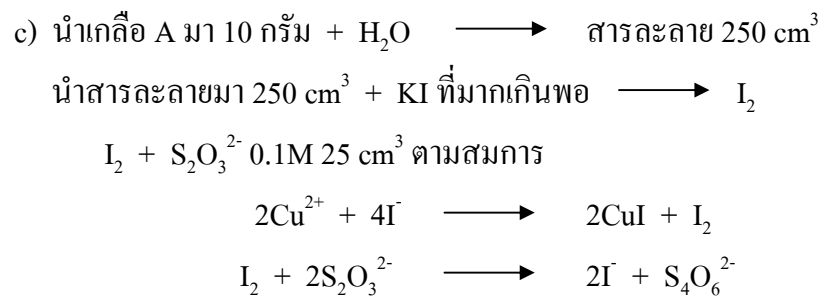
ให้หา (i) จำนวนโมลของ NH₄⁺ ในเกลือ A 2 กรัม

(ii) มวลของ NH₄⁺ ในเกลือ A 2 กรัม



ให้หา (i) จำนวนโมลของ SO₄²⁻ ในเกลือ A 2 กรัม

(ii) มวลของ SO₄²⁻ ในเกลือ A 2 กรัม



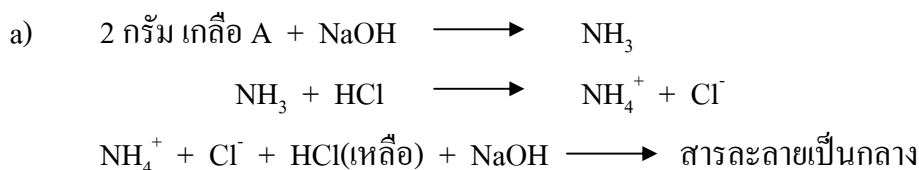
ให้หา (i) จำนวนโมลของ Cu^{2+} ในเกลือ A 2 กรัม

(ii) มวลของ Cu^{2+} ในเกลือ A 2 กรัม

d) (i) คำนวณจำนวนมวลของน้ำในผลึกเกลือ A 2 กรัม

(ii) คำนวณจำนวนโมลของน้ำในผลึกเกลือ A 2 กรัม

e) ให้หาสูตรของผลึก A



$$\text{mole ของ HCl ทั้งหมด} = \frac{0.5 \times 40}{1000} = \frac{20}{1000}$$

$$\text{mole ของ NaOH} = \frac{0.5 \times 20}{1000} = \frac{10}{1000}$$

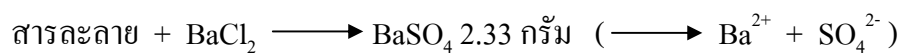
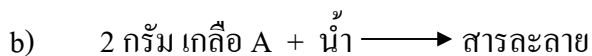
$$\therefore \text{HCl ที่เกิดปฏิกิริยากับเกลือ A ให้ } \text{NH}_3 = \frac{20}{1000} - \frac{10}{1000} \text{ mol}$$

ซึ่งเท่ากับ NH_4^+

$$= \frac{10}{1000}$$

(i) จำนวนโมลของ NH_4^+ ในเกลือ A = 0.01 mol

(ii) มวลของ NH_4^+ = $0.01 \times 18 = 0.18$ กรัม



$$\therefore \text{SO}_4^{2-} \text{ ในเกลือ A} = \frac{2.33}{233} = 0.01 \text{ mol}$$

$$\text{มวลของ SO}_4^{2-} \text{ ในเกลือ A} = 0.01 \times 96 = 0.96 \text{ กรัม}$$

c) จากสมการ $S_2O_3^{2-}$ 1 โมล พอดีกับ $Cu^{2+} = 1$ โมล

$$\therefore \frac{\text{จำนวนโมลของ } Cu^{2+}}{\text{สารละลายเกลือ A } 25 \text{ cm}^3} = \frac{0.1 \times 25}{1000} \text{ โมล}$$

$$\frac{\text{mol } Cu^{2+}}{\text{เกลือ A 2 กรัม}} = \frac{(0.1 \times 25 / 1000) \text{ mol}}{\text{สารละลาย } 25 \text{ cm}^3} \bigg/ \frac{\text{สารละลาย } 250 \text{ cm}^3}{\text{เกลือ A 10 กรัม}}$$

$$\begin{aligned} \text{mol } Cu^{2+} &= 2 \cancel{\text{กรัม}} \times \frac{2.5}{1000} \times \frac{1 \text{ mol}}{\cancel{25 \text{ cm}^3}} \times \frac{\cancel{250 \text{ cm}^3}}{10 \cancel{\text{กรัม}}} \\ &= \frac{5}{100} = 0.005 \text{ โมล} \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{\text{มวลของ } Cu^{2+}}{\text{เกลือ A 2 กรัม}} = 0.005 \times 64 = 0.320 \text{ กรัม}$$

d) เกลือ A 2 กรัม = มวลของ NH_4^+ + มวล SO_4^{2-} + มวล Cu^{2+} + มวลน้ำ

$$2 = 0.18 + 0.96 + 0.32 + \text{มวลน้ำ}$$

$$\therefore \text{มวลน้ำ} = 2 - 1.46 = 0.54 \text{ กรัม}$$

$$\text{จำนวนโมลน้ำ} = \frac{0.54}{18} = 0.03 \text{ โมล}$$

e) $Cu^{2+} : NH_4^+ : SO_4^{2-} : H_2O = 0.005 : 0.01 : 0.01 : 0.03$

$$= 0.005 : 0.010 : 0.010 : 0.030$$

$$= 5 : 10 : 10 : 30$$

$$= 1 : 2 : 2 : 6$$

สูตรของเกลือ A คือ $Cu_1 \cdot (NH_4)_2 \cdot (SO_4)_2 \cdot 6H_2O$

หรือ $CuSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$