

ภาคผนวก ง

การเตรียมสารละลายโซเดียมอะซิเตทบัฟเฟอร์
(ระวีวรรณ แก้วกล้า, 2538)

การเตรียมสารละลายโซเดียมอะซิเตทบัฟเฟอร์เข้มข้น 0.1 และ 0.5 โมลาร์ ที่มีพีเอชเท่ากับ 5.0 โดยอาศัยสมการปฏิกิริยาการแตกตัวของกรดอะซิติก และ โซเดียมอะซิเตดังสมการ (ง-1) และ (ง-2) และ การคำนวณดังต่อไปนี้



โดยมีค่าคงที่ของการแตกตัวของกรดอะซิติก (K_a) = 1.8×10^{-5} (ที่ 25 องศาเซลเซียส)

$$\begin{array}{l} \text{จาก} \quad \text{PK}_a = -\log(K_a) \\ \text{ดังนั้น} \quad \text{PK}_a = -\log(1.8 \times 10^{-5}) \\ \qquad \qquad \qquad = 4.78 \end{array} \quad (\text{ง-3})$$

จากสมการของ Henderson และ Hasselbalch :

$$\begin{array}{l} \text{pH} = \text{pK}_a + \log([\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}]) \\ \text{แทนค่า 0.5} = 4.78 + \log([\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}]) \end{array} \quad (\text{ง-4})$$

$$\begin{array}{l} \text{จัดสมการใหม่จะได้} \quad \log([\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}]) = 0.22 \\ \text{หรือ} \quad [\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1.66 \\ \text{ดังนั้น} \quad \log([\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}]) = 1.66 \quad [\text{CH}_3\text{COOH}] \end{array}$$

หมายความว่าในสารละลายบัฟเฟอร์ถ้าใช้กรด 1 ส่วนต้องใช้โซเดียมอะซิเตทไอออน 1.66 ส่วน

ข้อ ง.1 สารละลายโซเดียมอะซิเตทบัฟเฟอร์เข้มข้น 0.1 โมลาร์ pH = 5 สารละลายเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ดังนั้นคิดเป็นความเข้มข้นในส่วนของกรด

$$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COOH} = (1/(1+1.66)) \times (0.1 \text{ โมลาร์}) \\ \qquad \qquad = 0.0376 \text{ โมลาร์} \end{array}$$

ความเข้มข้นในส่วนของอะซิเตทไอออน

$$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COO}^- = (1.66/(1+1.66)) \times (0.1 \text{ โมลาร์}) \\ \qquad \qquad = 0.0624 \end{array}$$

วิธีเตรียม

$$\begin{aligned} \text{ปิเปตกรดอะซิติก ปริมาตร} &= \frac{(0.0376 \text{ โมล})(60 \text{ กรัม/โมล})}{\text{ความหนาแน่นของกรดที่ใช้เตรียม}} \\ \text{และชั่ง โซเดียมหนัก} &= (0.0624 \text{ โมล})(82 \text{ กรัม/โมล}) \\ &= 5.1168 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

ใส่ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ปรับปริมาตรให้ได้ประมาณ 1,000 มิลลิลิตร ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันนำไปวัดค่าพีเอช และปรับให้ได้เท่ากับ 5 โดยใช้สารละลายกรดอะซิติก และ โซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง

ข้อ ง.2 สารละลายโซเดียมอะซิเตทบัฟเฟอร์เข้มข้น 0.5 โมลาร์ พีเอชเท่ากับ 5 สารละลายเข้มข้น 0.05 โมลาร์ ดังนั้นคิดเป็นความเข้มข้นในส่วนของกรด

$$\begin{aligned} \text{CH}_3\text{COOH} &= (1/(1+1.66)) \times (0.05 \text{ โมลาร์}) \\ &= 0.0188 \text{ โมลาร์} \end{aligned}$$

ความเข้มข้นในส่วนของอะซิเตทไอออน

$$\begin{aligned} \text{CH}_3\text{COO}^- &= (1.66/(1+1.66)) \times (0.05 \text{ โมลาร์}) \\ &= 0.0312 \text{ โมลาร์} \end{aligned}$$

วิธีเตรียม

$$\begin{aligned} \text{ปิเปตกรดอะซิติก ปริมาตร} &= \frac{(0.0188 \text{ โมล})(60 \text{ กรัม/โมล})}{\text{ความหนาแน่นของกรดที่ใช้เตรียม}} \\ \text{และชั่ง โซเดียมหนัก} &= (0.0312 \text{ โมล})(82 \text{ กรัม/โมล}) \\ &= 2.5584 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

ใส่ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1000 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ปรับปริมาตรให้ได้ประมาณ 1,000 มิลลิลิตร ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันนำไปวัดค่าพีเอช และปรับให้ได้เท่ากับ 5 โดยใช้สารละลายกรดอะซิติก และ โซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง

การเตรียมสารละลายโซเดียมอะซิเตทบัฟเฟอร์เข้มข้น 0.05 โมลาร์ ที่ค่าพีเอชอื่นทำได้โดยเปลี่ยนค่าพีเอชที่ใช้ในการคำนวณ ในสมการ ง-4 และใช้วิธีการเตรียมเช่นเดียวกับข้อ ง.1 และ ง.2