ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ก
การเตรียมสารละลาย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การเตรียมสารละลาย

ก.1 สารละลายกรดฟอสฟอริก ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1) ปิเปตต์สารละลายกรดฟอสฟอริก ความเข้มข้นร้อยละ 85 โดยปริมาตร 588.24 มิลลิลิตร ใส่ขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ประมาณ 100 มิลลิลิตร

2) ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

ก.2 สารละลายโพแทสเซียมไอโอเดต ความเข้มข้น 0.1000 นอร์นอล ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1) อบโพแทสเซียมไอโอเดต 4.000 กรัม ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น

2) ชั่งโพแทสเซียมไอโอเดต จำนวน 3.5667 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นประมาณ 100 มิลลิลิตร

3) นำสารละลายใส่ขวดวัดปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

4) นำสารละลายเทลงใส่ในขวดสีชา ปิดฝา และเก็บไว้ในที่มืด

ก.3 น้ำแป้ง ความเข้มข้นร้อยละ 0.1000 โดยมวลต่อปริมาตร ปริมาตร 50 มิลลิลิตร

1) ชั่งแป้ง 0.2000 กรัม ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร

2) ผสมน้ำแป้งที่ได้กับน้ำกลั่นที่ต้มเดือดใหม่ ๆ ปริมาตร 50 มิลลิลิตร จากนั้นต้มต่ออีก 4 นาที

3) ทิ้งไว้ให้เย็น เก็บใส่ขวด น้ำแป้งที่เตรียมได้จะต้องใช้ภายในวันที่เตรียมเท่านั้น

ก.4 สารละลายไอโอดีน ความเข้มข้น 0.1000 นอร์มอล ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1) ชั่งไอโอดีน 12.7000 กรัม และโพแทสเซียมไอโอไดด์ 19.1000 กรัม

2) ผสมให้เข้ากันในบีกเกอร์ เติมน้ำกลั่นประมาณ 100 มิลลิลิตร กวนด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง

3) เทใส่ขวดวัดปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

4) นำสารละลายเทลงใส่ในขวดสีชา ปิดฝา และเก็บไว้ในที่มืด

5) หาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายไอโอดีน

1. ปิเปตต์สารละลายไอโอดีน ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร

2. ไทเทรตด้วยสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนแล้ว จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนสีจากสีน้ำตาลเป็นสีชาอ่อน เติมน้ำแป้ง 2-3 หยด ไทเทรตต่อจนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนจากสีชาอ่อนเป็นใสไม่มีสี บันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต

3. ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง และคำนวณหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายไอโอดีน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ก.5 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 0.1000 โมลต่อลิตร จากความเข้มข้นร้อยละ 37 โดยปริมาตร ปริมาตร 250 มิลลิลิตร

1) นำสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้นร้อยละ 37 โดยปริมาตร ปริมาตร 2.04 มิลลิลิตร ใส่ขวดวัดปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ประมาณ 50 มิลลิลตร

2) ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

ก.6 สารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต ความเข้มข้น 0.1000 นอร์มอล ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1) ชั่งโซเดียมไธโอซัลเฟต 24.8200 กรัม ใส่บีกเกอร์ เติมน้ำกลั่นที่ต้มเดือดปริมาตร 100 มิลลิลิตร คนให้ละลาย

2) เติมโซเดียมคาร์บอเนต 0.1000 กรัม เพื่อป้องกันการสลายตัว

3) เทสารละลายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

4) หาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต

1. ปิเปตต์สารละลายโพแทสเซียมไอโอเดต ความเข้มข้น 0.1000 นอร์มอล ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร

2. เติมโพแทสเซียมไอโอไดด์ 2.000 กรัม ลงไปเขย่าให้ละลาย

3. เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้นร้อยละ 37 โดยปริมาตร จำนวน 5 มิลลิลิตร ลงไปในขวดรูปชมพู่ เขย่าให้เข้ากัน

4. ไทเทรตหาความเข้มข้นที่แน่นอนด้วยสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต ความเข้มข้น 0.1000 นอร์มอล จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนสีจากสีน้ำตาลเป็นสีชาอ่อน เติมน้ำแป้ง 2-3 หยด ไทเทรตต่อจนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนจากสีชาอ่อนเป็นใสไม่มีสี บันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต จากนั้นทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง

5. คำนวณหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต จากสูตร

$$C_1 = \frac{C_2 \times V_2}{V_1}$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

.

เมื่อ C_1 = ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต (นอร์มอล)

V_1 = ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต (มิลลิลิตร)

C_2 = ความเข้มข้นของสารละลายโพแทสเซียมไอโอเดต (นอร์มอล)

V_2 = ปริมาตรของสารละลายโพแทสเซียมไอโอเดต (มิลลิลิตร)

ก.7 สารละลายโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ความเข้มข้น 0.05 โมลต่อลิตร ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1) อบโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 15.0000 กรัม ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น

2) ชั่งน้ำหนักโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 9.0800 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น

3) เทสารละลายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

ก.8 สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ความเข้มข้น 0.17 โมลต่อลิตร ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1) อบโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต 25.0000 กรัม อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น

2) ชั่งน้ำหนักโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต 23.8800 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น

3) เทสารละลายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

ก.9 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยปริมาตร ปริมาตร 500 มิลลิลิตร

1) ปิเปตต์สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้นร้อยละ 37 โดยปริมาตร ปริมาตร 67.57 มิลลิลิตร ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 500 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ประมาณ 200 มิลลิลิตร

2) ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน

ก.10 สารละลายบัฟเฟอร์ ค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 7 ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1) นำสารละลายโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต จำนวน 400 มิลลิลิตร และสารละลายโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต จำนวน 600 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร

2) วัดค่าความเป็นกรด-เบส ด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-เบส ปรับค่าความเป็นกรด-เบสด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลิตร จนมีค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 7

ก.11 สารละลายเมทิลีนบลู ความเข้มข้นต่าง ๆ

1) ชั่งน้ำหนักเมทิลีนบลู จำนวน 0.0500 กรัม ใส่บีกเกอร์ละลายด้วยสารละลายบัฟเฟอร์

2) เทสารละลายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน จะได้สารละลายเมทิลีนบลู ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

3) นำสารละลายเมทิลีนบลู ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 500 มิลลิลิตร เทสารละลายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน จะได้สารละลายเมทิลีนบลู ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

4) ปิเปตต์สารละลายเมทิลีนบลู ความเข้มข้น 50 มิลลิลิตรต่อลิตร ปริมาตร 2 4 6 8 และ 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ จะได้สารละลายเมทิลีนบลู ความเข้มข้น 10 20 30 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ก.12 สารละลายมาตรฐานไอออนตะกั่ว (II) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

1) ชั่งเลด (II) ไนเตรต 1.6065 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย

2) เทสารละลายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ปิดฝา และกลับขวดไปมาจนสารละลายผสมเข้าด้วยกัน จะได้สารละลายมาตรฐานไอออนตะกั่ว (II) ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

3) ปิเปตต์สารละลายมาตรฐานไอออนตะกั่ว (II) ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 25 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายมาตรฐานไอออนตะกั่ว (II) ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร

4) ปิเปตต์สารละลายมาตรฐานไอออนตะกั่ว (II) ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 5 10 15 20 และ 25 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายมาตรฐานไอออนตะกั่ว (II) ความเข้มข้น 50 100 150 200 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ก.13 สารละลายอิ่มตัวแคลเซียมไฮดรอกไซด์

1) เตรียมบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

2) ค่อย ๆ เติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์ กวนด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้าความเร็ว 150 รอบต่อนาที สังเกตการละลายของแคลเซียมไฮดรอกไซด์เติมไปเรื่อย ๆ จนไม่ละลาย

3) กรองสารละลายอิ่มตัวของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ จะได้สารละลายอิ่มตัวของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.014 โมลต่อลิตร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ข
การคำนวณ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การคำนวณ

ข.1 การวิเคราะห์ร้อยละผลผลิตของถ่านกัมมันต์จากเมล็ดสละพันธุ์สุมาลี

$$\text{ร้อยละผลผลิตของถ่านกัมมันต์เทียบจากเมล็ด} = \frac{A}{B} \times 100 \qquad \text{(ข.1)}$$

เมื่อ A = น้ำหนักของถ่านกัมมันต์

B = น้ำหนักของเมล็ดสละพันธ์สุมาลี

ข.2 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางกายภาพของถ่านกัมมันต์จากเมล็ดสละพันธุ์สุมาลี

$$\text{ร้อยละความชื้น} = \frac{A-B}{A} \times 100 \qquad \text{(ข.2)}$$

เมื่อ A = น้ำหนักถ่านกัมมันต์ก่อนอบ (กรัม)

B = น้ำหนักถ่านกัมมันต์หลังอบ (กรัม)

$$\text{ร้อยละปริมาณเถ้า} = \frac{A}{B} \times 100 \qquad \text{(ข.3)}$$

เมื่อ A = น้ำหนักถ่านกัมมันต์หลังเผา (กรัม)

B = น้ำหนักถ่านกัมมันต์ก่อนเผา (กรัม)

$$\text{ร้อยละสารระเหย} = \frac{A-B}{A} \times 100 \qquad \text{(ข.4)}$$

เมื่อ A = น้ำหนักถ่านกัมมันต์ก่อนเผา (กรัม)

B = น้ำหนักถ่านกัมมันต์หลังเผา (กรัม)

$$\text{ร้อยละคาร์บอนคงตัว} = [\,100 - M - A - V] \qquad \text{(ข.5)}$$

เมื่อ M = ร้อยละปริมาณความชื้น

A = ร้อยละปริมาณเถ้า

V = ร้อยละปริมาณสารระเหย

ข.3 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางเคมีของถ่านกัมมันต์จากเมล็ดสละพันธุ์สุมาลี

การคำนวณหาค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านกัมมันต์

$$\frac{X}{M} = \frac{(A-2.2)\times B\times S}{W} \qquad \text{(ข.5)}$$

เมื่อ $\frac{X}{M}$ = ปริมาตรไอโอดีนที่ถูกดูดซับต่อกรัมของถ่านกัมมันต์ตัวอย่าง (มิลลิกรัมต่อกรัม)

N_1 = ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต (นอร์มอล)

N_2 = ความเข้มข้นของสารละลายไอโอดีน (นอร์มอล)

A = น้ำหนักทั้งหมดของไอโอดีนในสารละลายเริ่มต้น N_2 x 12693.0 (มิลลิกรัม)

B = น้ำหนักของไอโอดีนที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต 1 มิลลิลิตร N_2 x 12693.0 (มิลลิกรัม)

W = น้ำหนักทั้งหมดของถ่านกัมมันต์ (กรัม)

S = ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้ (มิลลิลิตร)

การคำนวณหาค่าการดูดซับเมทิลีนบลู

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e \times V)}{W} \qquad \text{(ข.6)}$$

เมื่อ q_e = ค่าการดูดซับเมทิลีนบลู (มิลลิกรัมต่อกรัม)

C_0 = ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาระลายเมทิลีนบลู (มิลลิกรัมต่อลิตร)

C_e = ความเข้มข้นที่เหลือของสารละลายเมทิลีนบลู (มิลลิกรัมต่อลิตร)

V = ปริมาตรของสารละลายเมทิลีนบลู (ลิตร)

W = น้ำหนักทั้งหมดของถ่านกัมมันต์ (กรัม)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี