

บทที่ 2

วิธีการทดลอง

2.1 สารเคมี เครื่องมือ และอุปกรณ์

2.1.1 สารเคมี

อลูมินา (Alumina, Al_2O_3) MW 101.96, Lab grade

ผลิตโดยบริษัท BDH, Poole, England

โซเดียมโดเดซิลซัลเฟต (Sodium dodecylsulfate, $C_{12}H_{25}SO_4Na$) MW 288.38

Lab grade ผลิตโดยบริษัท Fluka, Buchs, Switzerland

โรห์ดามีนบี (Rhodamine B, $C_{28}H_{31}ClN_2O_3$) MW 479.02, AR grade

ผลิตโดยบริษัท E. Merck, Darmstadt, Germany

โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide, NaOH) MW 39.98,

Commercial grade ผลิตโดยบริษัท Thai Asahi, Thailand

กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid, HCl) MW 36.46, AR grade

ผลิตโดยบริษัท J. T. Baker, Phillipsburg, U.S.A

โซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride, NaCl) MW 58.44, AR grade

ผลิตโดยบริษัท Carlo Erba, Milan, Italy

2.1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

ยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-VIS Spectrophotometer)

รุ่น U-2000 ผลิตโดยบริษัท Hitachi, Japan

สเปกโตรมิเตอร์ (Spectrometer) รุ่น Spectronic 21

ผลิตโดยบริษัท Milton Roy, U.S.A

เครื่องวัดค่ากรด-เบส (pH meter) รุ่น pH 900

ผลิตโดยบริษัท Precisa, Switzerland

กลาส เซลล์ (Glass cells) ขนาด 3 ml

ควอทซ์ เซลล์ (Quartz cells) ขนาด 3 ml

เครื่องบดไฟฟ้า (Electric mortar) ผลิตโดยบริษัท Nitto, Japan

เครื่องบดแบบหม้อบด (Pot mill) มอเตอร์ผลิตโดยบริษัท Mitsubishi, Japan

เครื่องวัดขนาดอนุภาค (Laser particle sizer) รุ่น Fritsch analysette 22
ผลิตโดยบริษัท Fritsch, Germany
เครื่องวัดความหนืด (Viscometers) รุ่น Brookfield Model RVDV-III
ผลิตโดยบริษัท Brookfield, U.S.A
เตาอบ (Oven) รุ่น UM 500 ผลิตโดยบริษัท Memmert, Germany

2.2 การเตรียมวัสดุคืบและสารละลาย

2.2.1 การเตรียมวัสดุคืบ

ก. อลูมินา

บดอลูมินาในตุ๊กกลางที่เป็นน้ำด้วยเครื่องบดไฟฟ้า โดยใช้อัตราส่วนของอลูมินาต่อน้ำในการบด 300 g : 600 ml ใช้ระยะเวลาในการบด 8 hr จากนั้นนำอลูมินาที่ผ่านการบดแล้วมาอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 150 °C เป็นเวลา 8 hr หลังจากนั้นเก็บไว้ในเดซิเคเตอร์

ข. เคลือบ

บดเคลือบโดยใช้หม้อบดที่มีลูกบดขนาดต่างๆกัน โดยใช้อัตราส่วนของเคลือบต่อน้ำในการบด 1500 g : 1400 ml ใช้ระยะเวลาในการบด 36 hr จากนั้นนำอลูมินาที่ผ่านการบดแล้วมาอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 150 °C เป็นเวลา 8 hr หลังจากนั้นเก็บไว้ในเดซิเคเตอร์

2.2.2 การเตรียมสารละลาย

ก. สารละลาย 0.1000 M SDS

เตรียมโดยนำ SDS 28.84 g ละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1000 ml ในขวดปริมาตร

ข. สารละลาย 2.0×10^{-4} M โรห์ดามีนบี

เตรียมโดยนำโรห์ดามีนบี 0.0096 g ละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร

ค. สารละลาย 2.0×10^{-5} M โรห์ดามีนบี

เตรียมโดยปิเปตสารละลาย 2.0×10^{-4} M โรห์ดามีนบี ปริมาตร 5.0 ml ละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 50 ml ในขวดปริมาตร

ง. สารละลาย 3.00 mM 5.00 mM 7.00 mM 8.00 mM 9.00 mM 11.0 mM และ 13.0 mM SDS ในสารละลาย 2.0×10^{-5} M โรหัดามีนบี

เตรียมโดยปิเปต 0.1000 M SDS ปริมาตร 1.50 ml 2.50 ml 3.50 ml 4.00 ml 4.50 ml 5.50 ml และ 6.50 ml ตามลำดับ ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml จากนั้น ปิเปตสารละลาย 2.0×10^{-4} M โรหัดามีนบี ปริมาตร 5.00 ml ลงในขวดปริมาตรทุกขวด หลังจากนั้นปรับปริมาตรเป็น 50 ml โดยน้ำกลั่น

จ. สารละลาย 0.10 M HCl

เตรียมโดยปิเปต HCl เข้มข้น ปริมาตร 0.80 ml เติมน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร

ฉ. สารละลาย 0.10 M NaOH

เตรียมโดยนำ NaOH 0.40 g ละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร

ช. สารละลาย 1.00 M NaCl

เตรียมโดยนำ NaCl 5.80 g ละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร

ซ. สารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 0.025% 0.050% 0.10% 0.15% 0.20% 0.25% 0.30% 0.35% 0.40% และ 0.50%w/v

เตรียมโดยชั่งลูมินา 0.025 g 0.050 g 0.10 g 0.15 g 0.20 g 0.25 g 0.30 g 0.35 g 0.40 g และ 0.50 g ตามลำดับ ในบีกเกอร์ขนาด 100 ml เติมน้ำกลั่นลงไปแต่ละบีกเกอร์ประมาณ 50 ml ใช้แท่งแก้วคนเพื่อให้อนุภาคกระจายตัว นำไปปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร จากนั้นเขย่าและเทลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml

ด. สารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 35.0% 40.0% 45.0% และ 50.0%w/v

เตรียมโดยชั่งผงลูมินา 3.85 g 4.40 g 4.95 g และ 5.50 g ตามลำดับ ในขวดปริมาตรขนาด 10 ml แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น หลังจากนั้นปิเปตน้ำกลั่นลงไปอีก 1 ml

ด. สารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 0.10%w/v ในสารละลาย 0.0500 M 0.100 M 0.500 M และ 0.750 M NaCl

เตรียมโดยชั่งผงลูมินา 0.10 g ในบีกเกอร์ขนาด 100 ml จำนวน 4 ชุด เติมน้ำกลั่นลงในบีกเกอร์ประมาณ 20 ml ใช้แท่งแก้วคนเพื่อให้อนุภาคกระจายตัว ปิเปตสารละลาย 1.00 M NaCl ปริมาตร 5.00 ml 10.00 ml 50.00 ml และ 75.00 ml ตามลำดับ ลงในสารละลายคอลลอยด์หลังจาก

นั้นนำไปปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร จากนั้นเขย่าและเทลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml

ฎ. สารละลายคอลลอยด์อูมิโนความเข้มข้น 0.10%w/v ในสารละลาย 1.00 mM 3.00 mM 5.00 mM 6.00 mM 7.00 mM 8.00 mM 9.00 mM 10.0 mM 11.0 mM และ 13.0 mM SDS

เตรียมโดยชั่งผงอูมิโน 0.10 g ในบีกเกอร์ขนาด 100 ml จำนวน 10 ชุด เติมน้ำกลั่นลงในแต่ละบีกเกอร์ประมาณ 50 ml ใช้แท่งแก้วคนเพื่อให้อนุภาคกระจายตัว ปิเปตสารละลาย 0.1000 M SDS ปริมาตร 1.00 ml 3.00 ml 5.00 ml 6.00 ml 7.00 ml 8.00 ml 9.00 ml 10.00 ml 11.00 ml และ 13.00 ml ตามลำดับ ลงในสารละลายคอลลอยด์ หลังจากนั้นนำไปปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร จากนั้นเขย่าและเทลงใน บีกเกอร์ขนาด 100 ml

ฏ. สารละลายคอลลอยด์เคลือบความเข้มข้น 0.050% 0.10% 0.15% และ 0.20%w/v

เตรียมโดยชั่งเคลือบ 0.050 g 0.10 g 0.15 g และ 0.20 g ตามลำดับ ในบีกเกอร์ขนาด 100 ml เติมน้ำกลั่นลงไปแต่ละบีกเกอร์ประมาณ 50 ml ใช้แท่งแก้วคนเพื่อให้อนุภาคกระจายตัว นำไปปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร จากนั้นเขย่าและเทลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml

ท. สารละลายคอลลอยด์เคลือบความเข้มข้น 0.050% 0.10% และ 0.15%w/v ในสารละลาย 3.00 mM 6.00 mM 8.00 mM 11.0 mM และ 13.0 mM SDS

เตรียมโดยชั่งเคลือบ 0.050 g 0.10 g และ 0.15 g ตามลำดับ จำนวน 5 ชุด ในบีกเกอร์ขนาด 100 ml เติมน้ำกลั่นลงไปแต่ละบีกเกอร์ประมาณ 50 ml ใช้แท่งแก้วคนเพื่อให้อนุภาคกระจายตัว จากนั้นปิเปตสารละลาย 0.1000 M SDS ปริมาตร 3.00 ml 6.00 ml 8.00 ml 11.00 ml และ 13.00 ml ตามลำดับ ลงในสารละลายคอลลอยด์เคลือบแต่ละความเข้มข้น หลังจากนั้นนำไปปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 ml ในขวดปริมาตร จากนั้นเขย่าและเทลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml

2.3 วิธีการทดลอง

ในการติดตามการกระจายตัวของสารละลายคอลลอยด์อูมิโนในสารละลาย SDS ครั้งนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็นห้าส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการหาขนาดอนุภาคอูมิโนและเคลือบ ส่วนที่สองเป็นการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารละลายคอลลอยด์อูมิโนและเคลือบ ส่วนที่สามเป็นการศึกษาการกระจายตัวของอูมิโนในน้ำ ส่วนที่สี่เป็นการศึกษาการกระจายตัวของอูมิโนในสารละลาย SDS และส่วนที่ห้าเป็นการศึกษาการกระจายตัวของเคลือบในสารละลาย SDS

2.3.1 การหาขนาดอนุภาคอนุภาคนิวมาและเคลือบ

เนื่องจากอนุภาคนิวมาและเคลือบที่นำมาทดลองนั้น เป็นอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ จึงจมตัวลงอย่างรวดเร็วในตัวกลาง ทำให้เป็นการยากในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ จึงได้นำอนุภาคนิวมาและเคลือบมาบด เพื่อให้ได้อนุภาคที่มีขนาดเล็กกลงจนอยู่ในช่วงของอนุภาคคอลลอยด์ (1-10 μm) ดังนั้นเพื่อตรวจสอบว่าขนาดอนุภาคอยู่ในช่วงของคอลลอยด์ จึงได้อนุภาคนิวมาและเคลือบที่ผ่านการบดแล้วไปหาการแจกแจงของอนุภาคด้วยเครื่อง Laser - particle sizer (Fritsch analysette 22) โดยนำอนุภาคนิวมาและเคลือบที่บดแล้วประมาณ 0.50 g ใส่เข้าไปในเครื่องจากนั้นเครื่องจะวิเคราะห์หาการแจกแจงอนุภาคโดยอัตโนมัติ

2.3.2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารละลายคอลลอยด์อนุภาคนิวมาและเคลือบ

ในการติดตามการกระจายตัวของอนุภาคนิวมาและเคลือบ จะต้องทราบสมบัติทางกายภาพของทั้งอนุภาคนิวมาและเคลือบ เช่น ค่าความขุ่น ค่าความหนืด และ pH ของสารละลายคอลลอยด์ ซึ่งการศึกษาสมบัติทางกายภาพโดยวิธีวัดค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ด้วยวิธีทางสเปกโทรสโกปีจะต้องเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสมกับช่วงความเข้มข้นของสารละลายคอลลอยด์ที่จะศึกษา และเนื่องจากการศึกษาการกระจายตัวของอนุภาคนิวมาและเคลือบในสารละลาย SDS ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนจากการดูดกลืนของ SDS ที่จะมีผลต่อการวัดค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ที่เตรียมในสารละลาย SDS จึงได้มีการหาความยาวคลื่นที่จะใช้วัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย SDS โดยให้ SDS ฟอรั่มลิกกับ โรห์คามีนบี

ก. การหาความยาวคลื่นที่เหมาะสมในการวัดค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์อนุภาคนิวมา

1) นำสารละลายคอลลอยด์อนุภาคนิวมาความเข้มข้น 0.050% - 0.50%w/v ไปวัดค่าความขุ่นในช่วงความยาวคลื่น 200-800 nm ด้วยเครื่อง UV-VIS spectrophotometer (Hitashi U-2000) โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง

2) นำข้อมูลที่ได้ไปพล็อตกราฟหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับความเข้มข้นของสารละลายคอลลอยด์ ที่ความยาวคลื่นต่างๆ และหาค่า R^2 เพื่อหาความยาวคลื่นที่เหมาะสมต่อไป

ข. การหาความยาวคลื่นที่เหมาะสมในการวัดค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์เคลือบ

นำสารละลายคอลลอยด์เคลือบความเข้มข้น 0.050% 0.10% 0.15% และ 0.20%w/v แล้วทำการทดลองซ้ำดังข้อ 2.3.1 ก.

ค. การหาความยาวคลื่นที่เกิดการดูดกลืนแสงของสารละลาย SDS น้อยที่สุด

นำสารละลาย 3 mM - 13 mM SDS ในสารละลาย 2.0×10^{-5} M โรห์คามีนบี ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 200-800 nm ด้วยเครื่อง UV-VIS spectrophotometer (Hitashi U-2000) โดยใช้สารละลายโรห์คามีนบี ความเข้มข้น 2.0×10^{-5} M เป็นสารอ้างอิง

ง. สมบัติทางกายภาพของสารละลายคอลลอยด์อลูมินาและเคลือบ

ง.1 การหาค่าความขุ่น ค่าความหนืด และค่า pH ของสารละลายคอลลอยด์อลูมินา

1) นำสารละลายคอลลอยด์อลูมินาความเข้มข้น 0.15% - 0.30%w/v ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเปิดสารละลายคอลลอยด์บริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic 21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง

2) นำสารละลายคอลลอยด์อลูมินาความเข้มข้น 0.15% - 0.30%w/v และความเข้มข้น 35.0% - 50.0%w/v ไปวัดค่า pH ด้วย pH meter (Precisa pH 900)

3) นำสารละลายคอลลอยด์ความเข้มข้น 35.0% - 50.0%w/v ไปวัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer (Brookfield Model RVDV-III) ที่ 100 rpm อุณหภูมิ $30.0 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

ง.2 การหาค่าความขุ่น ของสารละลายคอลลอยด์เคลือบ

นำสารละลายคอลลอยด์เคลือบความเข้มข้น 0.050% 0.10% และ 0.15%w/v ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเปิดสารละลายคอลลอยด์บริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic 21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง

2.3.3 การศึกษาการกระจายตัวของอลูมินาในน้ำ

การศึกษาการกระจายตัวของอลูมินาในน้ำ โดยใช้วิธีวัดค่าความขุ่นและค่าความหนืดของสารละลายคอลลอยด์ ได้แบ่งออกเป็นสามขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายคอลลอยด์ที่มีต่อค่าความขุ่นและค่าความหนืด ขั้นที่สองเป็นการศึกษาอิทธิพลของ pH ที่มีต่อค่าความขุ่น และขั้นที่สามเป็นการศึกษาอิทธิพลของอิเล็กโทรไลต์ที่มีต่อค่าความขุ่น

ก. การศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายคอลลอยด์

ก.1 อิทธิพลต่อค่าความขุ่น

1) นำสารละลายคอลลอยด์อลูมินาความเข้มข้น 0.15% - 0.30%w/v ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเปิดสารละลายคอลลอยด์บริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic 21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง ทุก 5 นาที เป็นเวลา 50 นาที

2) นำข้อมูลที่ได้ไปพล็อตกราฟหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับเวลา และพล็อตกราฟหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับความเข้มข้นของสารละลายคอลลอยด์

ก.2 อิทธิพลต่อค่าความหนืด

1) นำสารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 35.0% - 50.0%w/v ไปวัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer (Brookfield Model RVDV-III) ที่ 100 rpm อุณหภูมิ 30.0 ± 0.5 °C ทุก 5 นาที จนกระทั่งค่าความหนืดเริ่มคงที่

2) นำข้อมูลที่ได้ไปพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนืดกับเวลา

ข. การศึกษาอิทธิพลของ pH ที่มีต่อค่าความขุ่น

1) นำสารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 0.10% - 0.30%w/v มาปรับ pH ให้เป็น pH 3 pH 5 pH 7 pH 9 และ pH 11 ตามลำดับโดยใช้ 0.10 M HCl และ 0.10 M NaOH

2) นำสารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้นต่างๆ ที่ pH ต่างๆ ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้น บีบสารละลายคอลลอยด์บริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic 21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง ทุก 5 นาที เป็นเวลา 50 นาที

3) นำข้อมูลที่ได้ไปพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับเวลา และพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับ pH หลังจากนั้นคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ลูมินาที่ pH ต่างๆ (วิธีการคำนวณแสดงในภาคผนวก ก) และ พล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นกับเวลา

ค. การศึกษาอิทธิพลของอิเล็กโทรไลต์ที่มีต่อค่าความขุ่น

1) นำสารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 0.10%w/v ในสารละลาย 0.0500 M ถึง 0.750 M NaCl ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้น บีบสารละลายคอลลอยด์บริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่น ด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic 21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง ทุก 5 นาที เป็นเวลา 50 นาที

2) นำข้อมูลที่ได้ไปพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับเวลา และคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ลูมินา หลังจากนั้นพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นกับเวลา

2.3.4 การศึกษาการกระจายตัวของลูมินาในสารละลาย SDS

การศึกษากการกระจายตัวของลูมินาในสารละลาย SDS โดยวิธีวัดค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ ได้แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลาย SDS ที่มีต่อค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ลูมินา และขั้นตอนที่สองเป็นการศึกษาอิทธิพลของ pH ที่มีต่อค่าความขุ่นของลูมินาในสารละลาย SDS

ก. การศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลาย SDS ที่มีต่อค่าความขุ่น

1) นำสารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 0.10% - 0.30%w/v ในสารละลาย SDS ความเข้มข้น 3 mM - 13 mM ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเปิดสารละลายบริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง ทุก 5 นาที เป็นเวลา 50 นาที

2) นำข้อมูลที่ได้ไปพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับเวลา และพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับความเข้มข้นของสารละลาย SDS ที่เวลา 25 นาทีและที่เวลาต่างๆ หลังจากนั้นคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ลูมินา และพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นกับเวลา

ข. การศึกษาอิทธิพลของ pH ที่มีต่อค่าความขุ่น

1) นำสารละลายคอลลอยด์ลูมินาความเข้มข้น 0.10%w/v ในสารละลาย 3 mM - 13 mM SDS มาปรับ pH ให้เป็น pH 3 pH 5 pH 7 pH 9 และ pH 11 โดยใช้ 0.10 M HCl และ 0.10 M NaOH

2) นำสารละลายคอลลอยด์ลูมินาในสารละลาย SDS ความเข้มข้นต่างๆ ที่ pH ต่างๆ ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเปิดสารละลายบริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic 21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง ทุก 5 นาที เป็นเวลา 50 นาที

3) นำข้อมูลที่ได้ไปพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับเวลา และพล็อตหาความสัมพันธ์ค่าความขุ่นกับ pH จากนั้นคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นและการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ลูมินาที่ pH ต่างๆ แล้วพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นและการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ลูมินากับเวลาที่ pH ต่างๆ

2.3.5 การศึกษาการกระจายตัวของเกลือบในสารละลาย SDS

1) นำสารละลายคอลลอยด์เกลือบความเข้มข้น 0.050% - 0.15%w/v ในสารละลาย 3 mM - 13 mM SDS ไปกวนด้วย magnetic stirrer เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเปิดสารละลายคอลลอยด์บริเวณกึ่งกลางของบีกเกอร์ปริมาตร 2.50 ml ไปวัดค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์ด้วยเครื่อง spectrometer (Milton Roy Spectronic 21) ที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารอ้างอิง ทุก 5 นาที เป็นเวลา 50 นาที

2) นำข้อมูลที่ได้นำไปพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับเวลา และพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นกับความเข้มข้นของสารละลาย SDS ที่เวลาต่างๆ หลังจากนั้นคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นและการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์เคลือบ แล้วพล็อตหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นและการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของสารละลายคอลลอยด์เคลือบกับเวลา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University