



บทที่ 4

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

เคมีภัณฑ์

1. นอร์มอล-บิวทานอล (n-Butanol) ของบริษัท BDH , ประเทศอังกฤษ
2. สายยางซิลิโคน ชื่อการค้า VERSILIC
 - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 3 มิลลิเมตร หนา 1 มิลลิเมตร
 - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 2 มิลลิเมตร หนา 1 มิลลิเมตร
 - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 2 มิลลิเมตร หนา 0.25 มิลลิเมตร
3. น้ำก่่าจัดแร่ธาตุ (demineral water)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ถังเก็บสารป้อน ขนาด 18 ลิตร
2. ปั๊มป้อนสารป้อนแบบรีด(peristaltic pump) ทำให้สารป้อนไหลโดยรีดสายยาง
3. โมดูลของเยื่อ(membrane module) ประกอบด้วยสายยางซิลิโคนบรรจุอยู่ในขวดรูปชมพู่(flask) ขนาด 2 ลิตร สายยางซิลิโคนต่ออยู่กับสายสารป้อน โมดูลแช่อยู่ในอ่างน้ำซึ่งควบคุมอุณหภูมิได้คงที่ตลอดเวลา
4. เกจความดันสุญญากาศ ช่วงความดัน 0-760 มิลลิเมตรปรอท
5. ชุดควบคุมแรงดัน จำนวน 2 ชุดต่อขนานกัน ใช้น้ำแข็งแห้ง(อุณหภูมิ -79 องศาเซลเซียส) เป็นตัวดึงความร้อนออกเพื่อให้เพอร์มิเอทควบคุมแรงดัน
6. ปั๊มสุญญากาศ(vacuum pump) แบบหมุน(oil rotary) อัตราการดึงไอน้ำ 50 ลิตรต่อ นาที ได้รับแรงขับจากมอเตอร์ ขนาด 1/4 แรงม้า ควบคุมความดันโดยปรับวาล์วให้อากาศผ่านเข้ามาในระบบ

วิธีการทดลอง

1. การทดลองการดูดซึมของบิวทานอลในยางซิลิโคน

ซึ่งน้ำหนักของยางซิลิโคนและสารละลายเริ่มต้น แห่หลอดทดลองที่บรรจุสารละลาย น้ำ-บิวทานอลและยางซิลิโคนในอ่างน้ำซึ่งควบคุมอุณหภูมิได้คงที่ตลอดเวลา ทั้งไว้จนอยู่ในภาวะสมดุล สารละลายที่เหลือนำมาหาความเข้มข้น นำยางซิลิโคนมาชั่งน้ำหนัก หลังจากนั้นนำไปอบในตู้อบอุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง

ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 35, 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส

ความเข้มข้นของสารละลายบิวทานอล 0.5, 1, 2, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

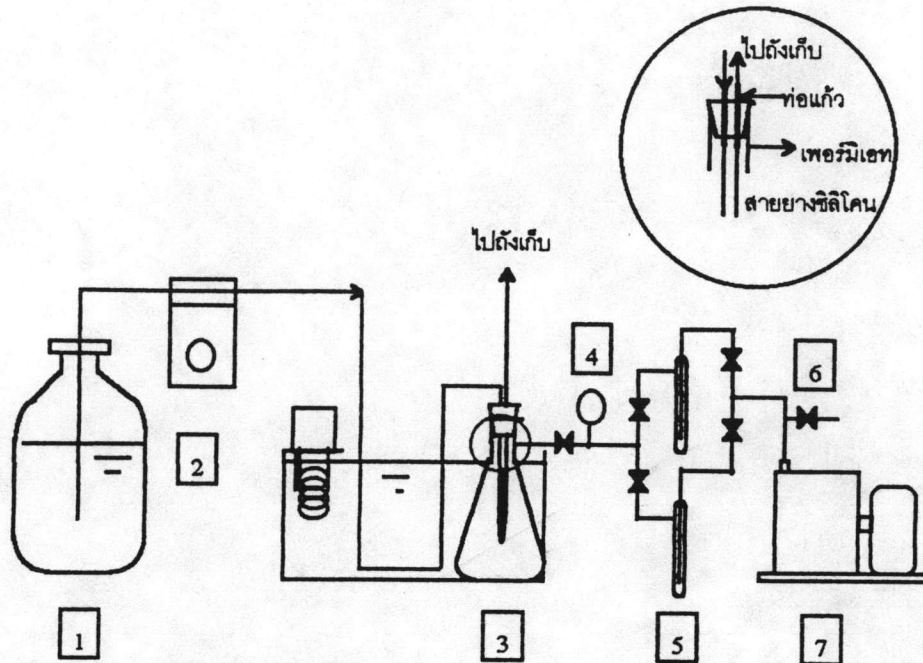
การพิจารณาว่าการดูดซึมอยู่ในภาวะสมดุล โดยทำการทดลอง 2 ชุดเปรียบเทียบกับ แต่ระยะเวลาที่แตกต่างกัน ที่ภาวะสมดุลทั้ง 2 ชุดต้องมีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมที่เท่ากันที่ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและอุณหภูมิที่เท่ากัน

2. การทดลองเพอร์เวเพอเรนซ์(รูป 26)

สารป้อนในถังเก็บถูกบีบผ่านอ่างน้ำซึ่งควบคุมอุณหภูมิได้คงที่ตลอดเวลา เพื่อให้สารป้อนมีอุณหภูมิตามที่กำหนด จากนั้นถูกส่งไปยังโมดูลของเยื่อ สารป้อนไหลในสายยางซิลิโคน ออกจากโมดูลไปยังถังเก็บรีเทนเตท(retentate) ที่ด้านบนของสายยางภายในโมดูล จะถูกทำให้เป็นสุญญากาศโดยปั๊มสุญญากาศ ไอของเพอร์มิเอทจะถูกดึงออกผ่านเกจความดันและถูกควบแน่นที่เครื่องควบแน่น เพื่อให้ระบบอยู่ในสภาวะคงตัว ชั่วโมงที่ 0-2 ใช้เครื่องควบแน่นชุดที่ 1 ชั่วโมงที่ 2-5 จึงเริ่มเก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องควบแน่นชุดที่ 2 เพอร์มิเอทที่ได้นำไปชั่งน้ำหนักและเจือจางเพื่อหาความเข้มข้นของบิวทานอลโดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี

ภาวะที่ทำการทดลอง

อุณหภูมิ	35, 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส
ความดันด้านเพอร์มิเอท	20, 30, 40 และ 50 มิลลิเมตรปรอท
ความเข้มข้นของบิวทานอลในสารป้อน	0.5-4.38 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก



รูปที่ 26 แผนภาพแสดงเครื่องมือในการทดลองเพอร์เวเพอร์เรชัน

1. ถังเก็บสารป้อน
2. บัมป์้อนสารป้อน
3. โหมดูลของเยื่อ
4. เกจความดันสุญญากาศ
5. ชุดควบคุม
6. วาล์วปรับความดัน
7. บัมป์สุญญากาศ

3. การวิเคราะห์ปริมาณบิวทานอลโดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี

ใช้แก๊สโครมาโตกราฟีของ Shimadzu รุ่น GC-14A ร่วมกับ เครื่องบันทึกแบบอินทิเกรต(recorder integrator) รุ่น C-R6A CHOMATOPAC

ภาวะที่ใช้ในการวิเคราะห์

คอลัมน์ยาว 2.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร บรรจุด้วย parapak Q 80-100 mesh อุณหภูมิคอลัมน์ 180 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ detector 210 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ injector 210 องศาเซลเซียส ใช้ detector แบบ FID(Flame ionized detector) ใช้แก๊สเป็น ไนโตรเจนเป็นตัวพา