

บทปฏิบัติการที่ 3

การแยกของผสม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาวิธีการแยกของผสมโดยใช้วิธีการกรอง การใช้ตัวทำละลาย การระเหิดและการทำให้ตกผลึก

หลักการ

การแยกของผสมออกเป็นสารแต่ละอย่าง มักอาศัยความแตกต่างในสมบัติทางกายภาพของสาร เช่น การละลาย การระเหย การเดือด การระเหิดและอื่นๆ

การกรอง เป็นวิธีการที่ใช้แยกของผสมซึ่งเป็นของแข็งและของเหลวออกจากกัน

การใช้ตัวทำละลาย วิธีนี้ใช้ในการแยกของผสมซึ่งเป็นของแข็งหลายชนิดผสมกันอยู่โดยการละลายของผสมด้วยตัวทำละลายที่ละลายของแข็งชนิดหนึ่ง แล้วใช้การกรองแยกเอาส่วนที่ไม่ละลายออก ของเหลวที่กรองได้ก็นำไประเหยให้แห้ง เพื่อให้ได้ของแข็ง หรือระเหยให้งวดแล้วทิ้งไว้ให้ตกผลึก

การทำให้ตกผลึก ใช้มากในการทำสารที่เป็นของแข็งให้บริสุทธิ์ วิธีการก็คือการละลายของแข็งในตัวทำละลายที่ควรละลายได้ดีในตัวทำละลายขณะร้อน แต่จะละลายได้น้อยลงถ้าตัวทำละลายนั้นเย็น ส่วนสิ่งเจือปนอยู่นั้นจะมีสมบัติการละลายในตัวทำละลายนั้นได้น้อยมาก ด้วยเหตุนี้จึงสามารถแยกสารที่บริสุทธิ์ออกมาได้

การระเหิด (sublimation หรือ primary drying) คือปรากฏการณ์ที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นไอหรือก๊าซ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลว โดยไม่ผ่านสถานะของเหลว

การทดลอง

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์ ขนาด 50 และ 250 cm³
2. กรวยกรอง
3. ขวดรูปชมพู่ 250 cm³
4. กระจกนาฬิกา
5. Hot plate

สารเคมี

1. ของผสมของกรดเบนโซอิก แนนพทาซีน เกลือแกงและเศษกระเบื้อง
2. น้ำกลั่น
3. 3 M NaOH
4. dil. HCl
5. 20% เมทานอล
6. ผงถ่าน
7. กระดาษกรอง

วิธีการทดลอง

1. นำของผสมของกรดเบนโซอิก แนนพทาซีน เกลือแกงและเศษกระเบื้อง 5 g ใส่ลงในบีกเกอร์ เติมน้ำกลั่นลงไปประมาณ 10 cm^3 เกลือแกงจะละลายส่วนเบนโซอิก แนนพทาซีนและเศษกระเบื้องไม่ละลาย กรองเอาสิ่งที่ไม่ละลายออก

2. นำสารละลายที่ได้จากการกรอง (filtrate) ไประเหยจนกระทั่งเหลือสารละลายครึ่งหนึ่งของปริมาตรเริ่มต้น จากนั้นพักสารละลายให้เย็นลงจนกระทั่งมีผลึกเกลือเกิดขึ้น กรอง เก็บผลึก ซับผลึกด้วยกระดาษกรอง ทิ้งให้แห้ง ให้สังเกตลักษณะของผลึกที่ได้

3. นำส่วนของแข็งที่ได้จากการกรองจากข้อ 1. ใส่ในกระจกนาฬิกา จากนั้นไปวางบน hot plate เพื่อให้ความร้อนและครอบด้วยบีกเกอร์ขนาด 250 cm^3 บนกระจกนาฬิกาขณะที่ให้ความร้อน แนนพทาซีนจะระเหิดเป็นไอ เมื่อไอระเหยสัมผัสกับผิวของบีกเกอร์ทำให้ไอระเหยเย็นลงเกิดเป็นของแข็งของแนนพทาซีนติดอยู่ที่ผิวภายในบีกเกอร์ ขั้นตอนนี้สามารถแยกแนนพทาซีนออกจากของผสมส่วนกรดเบนโซอิกและเศษกระเบื้องไม่ระเหิด จึงยังคงอยู่ในกระจกนาฬิกา

4. นำของผสมที่อยู่บนกระจกนาฬิกาใส่ลงไปบีกเกอร์ขนาด 50 cm^3 เติมน้ำ 3 M NaOH 5 cm^3 คนสารละลายนานประมาณ 2-3 นาที เพื่อให้แน่ใจว่า NaOH ทำปฏิกิริยากับกรดเบนโซอิก ขั้นตอนนี้กรดเบนโซอิกละลายเป็นเกลือเบนโซเอต กรองแยกเศษกระเบื้องออก

5. นำสารละลาย (filtrate) จากข้อ 4. เติมน้ำ dil. HCl ครั้งละ 1 cm^3 ลงในบีกเกอร์ จนกระทั่งมีตะกอนเกิดขึ้นและเติมไปเรื่อยๆ จนได้ตะกอนมากพอ ตะกอนนี้คือกรดเบนโซอิกที่ไม่บริสุทธิ์ (ตักเก็บไว้เล็กน้อย)

6. กรองเอาตะกอนออกนำตะกอนมาละลายในสารละลาย 20% เมทานอล จำนวน 12 cm^3 ในบีกเกอร์ เติมน้ำกลั่นลงไป 0.5 g แล้วนำไปทำให้ค่อยๆ ร้อนบน hot plate (เมทานอลเป็นสารระเหยง่ายต้องต้มด้วยความระมัดระวัง) จนกระทั่งกรดเบนโซอิกละลายหมด ส่วนน้ำกลั่นไม่ละลาย ดังนั้นสารละลายจะมีสีดำ

7. กรองสารละลายเมทานอล กรดเบนโซอิก และน้ำกลั่นในข้อ 6. ขณะที่ร้อนอยู่ผ่านกรวยลงในขวดรูปชมพู่ นำขวดรูปชมพู่ไปวางบน hot plate อีกครั้งเพื่อให้สารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน

8. ปล่อยให้เย็นให้สารละลายตกผลึก แล้วกรองผลึกที่เกิดขึ้น ล้างผลึกด้วยน้ำเย็นครั้งละ 5 cm^3 ซับผลึกด้วยกระดาษกรอง ทิ้งให้แห้ง ให้สังเกตลักษณะของผลึกที่ได้และเปรียบเทียบกับผลึกที่ได้จากข้อ 5.

9. นำผลึกทั้งสองที่ได้ส่งอาจารย์

รายงานการทดลองที่ 3 การแยกของผสม

หมู่ที่.....วิชาเอก.....คณะ.....
 ทำการทดลองวัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....
 ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมการทดลอง.....
 ชื่อผู้รายงาน.....รหัส.....
 ผู้ร่วมงาน 1.....รหัส.....
 2.....รหัส.....
 3.....รหัส.....
 4.....รหัส.....
 5.....รหัส.....

ผลการทดลอง

ลักษณะของกรดเบนโซอิก ไม่บริสุทธิ์.....

ลักษณะของกรดเบนโซอิก บริสุทธิ์.....

วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผล

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

คำถาม

1. ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นระหว่างสารละลายกรดเบนโซอิกกับสารละลาย NaOH ในข้อ 4 คือ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรด HCl ในข้อ 5 คือ

.....

.....

.....

.....

.....