



ใบงานที่ 4

รหัสวิชา ว22102

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4

เรื่อง การแยกสาร (separation)

ชื่อ-สกุล ชั้น ม.2/..... เลขที่.....

• การแยกสาร

ในธรรมชาติสารชนิดต่าง ๆ จะอยู่รวมกันเป็น ซึ่งจัดเป็น สารผสมบางชนิดเป็นสารเนื้อเดียว บางชนิดเป็นสารเนื้อผสม เมื่อเราต้องการจะนำสารต่าง ๆ ที่อยู่ในสารนั้นออกไปใช้ประโยชน์ ก็จะต้องไปผ่านกระบวนการแยกสาร โดยอาศัยสมบัติเฉพาะตัวที่ต่างกัน

- การแยกสารผสมทำได้หลายวิธี สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ โดยในบทเรียนนี้จะทำการศึกษาการแยกสาร ได้แก่วิธี

1. การระเหยแห้ง (evaporation)

- เป็นวิธีการแยกสารที่มี ตัว..... เป็น และมี ตัว..... เป็น ที่เปลี่ยนแปลงได้ยากเมื่อได้รับความร้อน

• หลักการ

- เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลาย สารที่มีจุดเดือด..... ระเหยกลายเป็นไอได้ดีกว่าสารที่มีจุดเดือด..... ดังนั้น สารที่ระเหยออกมาก่อนจึงเป็นของเหลว (ตัวทำละลาย) ส่วนสารที่เหลืออยู่เป็นของแข็ง (ตัวละลาย)



• ตัวอย่าง

การทำน้ำตาลมะพร้าว, การทำนาเกลือ

คำถามชวนคิด ??

เราสามารถแยกเอทานอลออกจากสารละลายเอทานอลในน้ำด้วยวิธีการระเหยแห้งได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....
.....
.....

2. การตกผลึก (crystallization)

- เป็นวิธีการแยกสารที่มี ตัว เป็น
ออกจากตัวทำละลายที่เป็น ในสภาพของสารละลาย.....

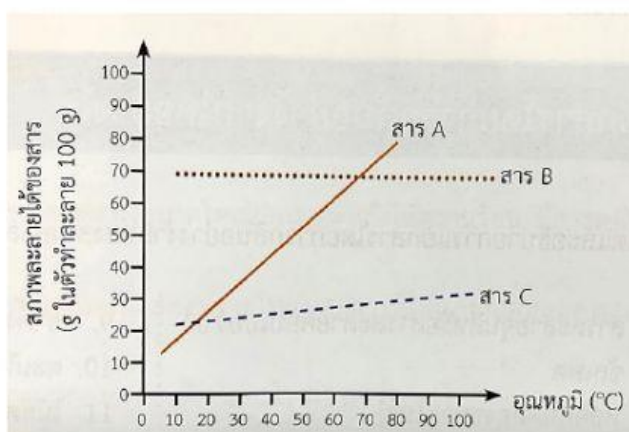
- **หลักการ**

- เมื่อให้ความร้อนกับตัวทำละลาย ตัวถูกละลายจะสามารถละลายในตัวทำละลายได้เพิ่มขึ้น จนกลายเป็น เมื่ออุณหภูมิของสารละลายลดลง สารละลายจะมีลดลง ตัวถูกละลายจะ.....แยกออกมา

- ผลึก (crystal) คือ



- การตกผลึกนิยมใช้แยกสารเมื่อต้องการ
- ตัวอย่างของการแยกสารด้วยวิธีการตกผลึก



การตกผลึกจำเป็นต้องเลือก
โดยพิจารณาสภาพละลายได้ของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ

กราฟสภาพการละลายได้ของสาร A B และ C
ในตัวละลายที่อุณหภูมิต่าง ๆ

3. การกลั่น (distillation)

- เป็นวิธีการแยกสารโดยเป็นการแยกของเหลวออกจากสารละลาย ซึ่งสามารถแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวมาใช้ประโยชน์ได้

● หลักการ

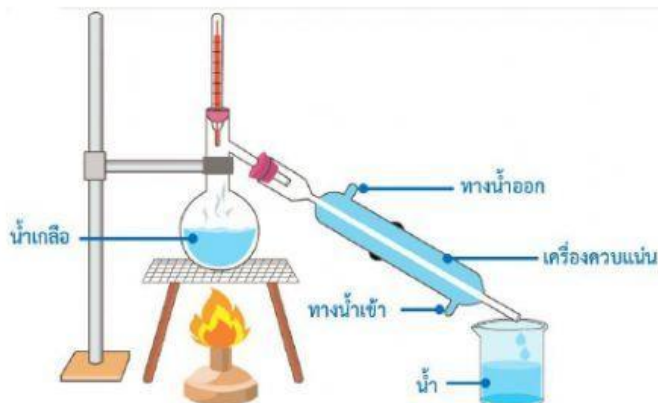
- ของเหลวที่มีจุดเดือด จะเดือด และกลายเป็น แยกออกจากสารละลาย แล้วเกิดการ กลับมาเป็น อีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดลง

การกลั่นแบ่งได้ออกเป็นหลายวิธี ได้แก่

3.1 การกลั่นอย่างง่าย (simple distillation)

- เป็นวิธีการแยกสารโดยเป็นการแยกสารโดยอาจใช้แยกสารที่มี เป็น จาก ที่เป็น หรือ ตัวทำละลายที่เป็น จากตัวถูกละลายที่เป็น

** โดยทั้งตัวถูกละลาย และตัวทำละลายจะต้องมี

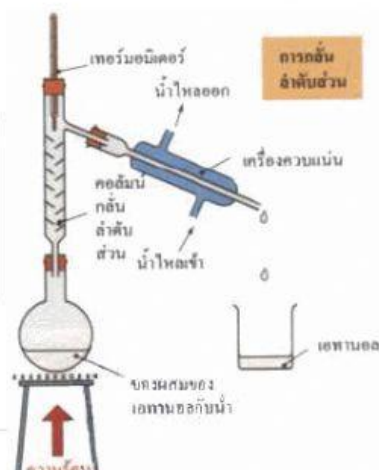


● ตัวอย่างการแยกสารด้วยการกลั่นที่นำไปใช้ประโยชน์ได้แก่

3.2 การกลั่นลำดับส่วน (fractional distillation)

- เป็นวิธีการกลั่นรูปแบบหนึ่ง เหมาะสำหรับใช้แยกสารที่มี หรือสารที่มี

อาศัยคุณสมบัติในท้องค้ประกอบของสารนั้น ๆ เกิดการ.....



- **หลักการ**

- ทำให้สารร้อนขึ้นและเดือด จากนั้นไอของสารจะระเหยลอยขึ้นไปตามคอลัมน์ของหอกกลั่น
- ภายในหอกกลั่นจะมีแผ่นกั้นเป็นห้องๆ
- ระหว่างที่ไอของสารลอยขึ้นไปนั้น จะมีอุณหภูมิ.....
- สารที่มี..... จะถูกกลั่นและควบแน่นออกมาก่อน โดยจะลอยขึ้นไปบนสุดของหอกกลั่น
- ไอของสารที่เย็นลง จะถูกกลั่นและควบแน่นตามชั้นต่าง ๆ และถูกแยกออกมาเป็นสารแต่ละชนิด

- **ตัวอย่าง**

การกลั่นน้ำมันดิบ, การแยกเอทานอลออกจากน้ำ

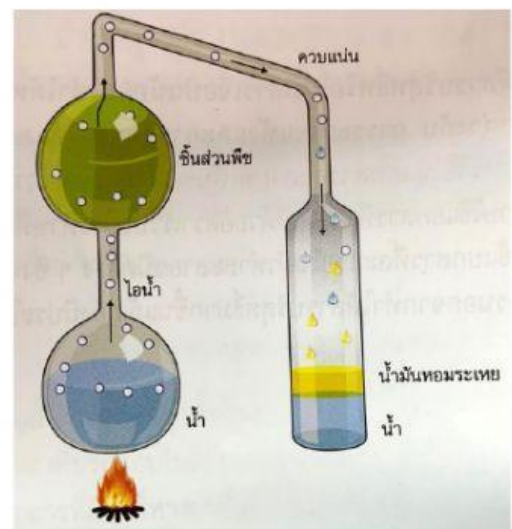
3.3 การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation)

- เป็นวิธีการแยกสารที่ใช้สำหรับแยกสารที่
เช่น น้ำมันหอมระเหยจากพืช

- **หลักการ**

โดยความดันจากไอน้ำส่งผ่าน.....ไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ต้องการแยกสาร ไอน้ำจะพาสารที่ระเหยง่ายออกมาจากพืช สารที่ระเหยเกิดการควบแน่นเป็นของเหลวและ.....กับน้ำ

จสรุปขั้นตอนของการกลั่นด้วยไอน้ำ



4. โครมาโทกราฟี (chromatography)

- เป็นวิธีการแยกสารที่เหมาะสมสำหรับสาร เพื่อให้ได้สารที่บริสุทธิ์
- วิธีการทำโครมาโทกราฟีแบ่งได้หลายประเภท แต่วิธีที่ง่ายที่สุด ได้แก่ วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

● ส่วนประกอบของโครมาโทกราฟี โดยทั่วไปประกอบด้วย

- 1) (.....) หรือ
- 2) (.....) ซึ่งเป็นตัวทำละลายต่าง ๆ

วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (paper chromatography)

เป็นการแยกสารละลายที่ประกอบด้วยสารมากกว่า 1 ชนิด ออกจากกัน โดยอาศัย

.....

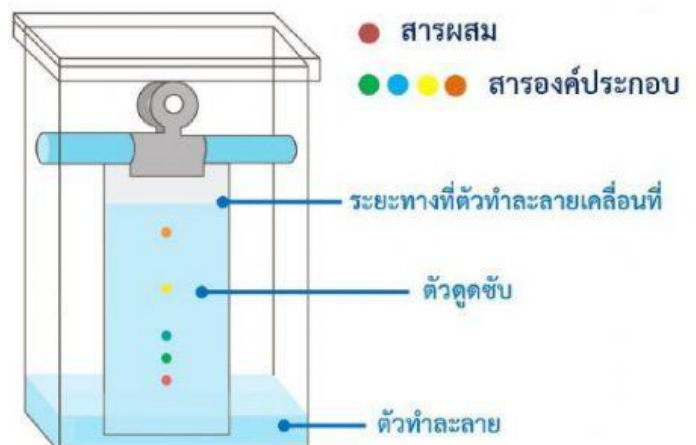
➤ ตัวดูดซับ

- และเป็นตัวกลาง.....
- สารที่ถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้..... จะเคลื่อนที่..... ส่วนสารที่ถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้..... จะเคลื่อนที่.....
- ตัวดูดซับที่นิยมใช้ เช่น กระดาษโครมาโทกราฟี กระดาษกรอง

➤ ตัวทำละลาย

- ทำหน้าที่.....และพาสาร.....
- สารที่ละลายในตัวทำละลายได้.....จะเคลื่อนที่แยกออกมา ส่วนสารที่ละลายในตัวทำละลายได้.....จะแยกออกมา.....
- ตัวทำละลายที่นิยมใช้ เช่น

จสรุปขั้นตอนวิธีการทำโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ



** การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษนี้สามารถทำได้ทั้ง และ แต่สารที่ไม่มีสีจะต้องไปผ่านการ ก่อน เพื่อให้มองเห็นตำแหน่งของแถบสี

- โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ ใช้วิเคราะห์.....ของสีในสาร โดยสังเกตจาก
เช่น ถ้าน้ำหมึกแยกแถบสีออกเป็น 3 แถบสี แสดงว่าในน้ำหมึกนั้นมีองค์ประกอบอยู่อย่างน้อย

- ค่า Retention factor (R_f)

เราสามารถวิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบได้ โดยอาศัย “อัตราส่วนระหว่าง กับ
..... ซึ่งจะเป็นค่าเฉพาะของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ

ค่า R_f =

- ค่า Retention factor (R_f) เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย

และ มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1

- การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ทำได้โดย
โดยใช้ตัวทำละลายและตัวดูดซับเดียวกัน ซึ่งถ้ามีค่า R_f เท่ากัน สารที่วิเคราะห์นั้นมีแนวโน้มที่จะเป็นสารชนิดเดียวกันกับสารอ้างอิง

คำถามชวนคิด

เมื่อนำสีผสมอาหารชนิดหนึ่งไปแยกหาองค์ประกอบโดยวิธีการโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวทำละลายปรากฏว่าได้สารสีออกมา 3 ชนิด คือ A B และ C โดยที่ A จะเคลื่อนที่ไปได้ไกลจากจุดเริ่มต้นมากที่สุด รองลงมาคือ B และ C อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้น อยากทราบว่าสีผสมอาหารที่นำมาใช้มีสารที่ผสมอยู่รวมกันอย่างน้อยกี่ชนิด ทราบได้อย่างไร??

.....
.....
.....

5. การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction)

- เป็นวิธีการแยกสารออกจากสารผสม ทั้งสารที่เป็น..... หรือ..... โดยอาศัย..... ซึ่งสารแต่ละชนิดละลายในตัวทำละลายแต่ละชนิดได้แตกต่างกันและละลายได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน

- หลักการ

เลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมกับสารที่ต้องการสกัด เพื่อให้ได้สารที่ต้องการออกมาให้ได้มากที่สุด

- หลักในการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

- ตัวอย่างของการแยกสารด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

.....
.....

** ในอุตสาหกรรมการสกัดน้ำมันพืชนิยมใช้ เป็นตัวทำละลาย

