

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วย
วิธีการกลั่นอย่างง่าย

ครูผู้สอน ครูอรรถชัย ศิริวัฒน์ศักดิ์นา



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

**การแยกองค์ประกอบของสารละลาย
ด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย**





จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของ
สารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย







คำถาม

สารละลายจุนสีมีสีอะไร

มีสารใดเป็นตัวทำละลาย และสารใดเป็นตัวละลาย



คำตอบ

สารละลายจุนสีมีสีฟ้า
มีน้ำเป็นตัวทำละลาย
และจุนสีเป็นตัวยละลาย





คำถาม

การแยกจุนสีซึ่งเป็นของแข็งออกจากสารละลายจุนสี
เพื่อนำจุนสีไปใช้ประโยชน์จะแยกได้ด้วยวิธีใด



คำตอบ

การระเหยแห้ง
และการตกผลึก





คำถาม

ถ้าต้องการแยกน้ำออกจากสารละลายจุนสีเพื่อนำน้ำ
ไปใช้ประโยชน์จะแยกโดยวิธีใด และทำได้อย่างไร



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย ได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการการกลั่นอย่างง่าย

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

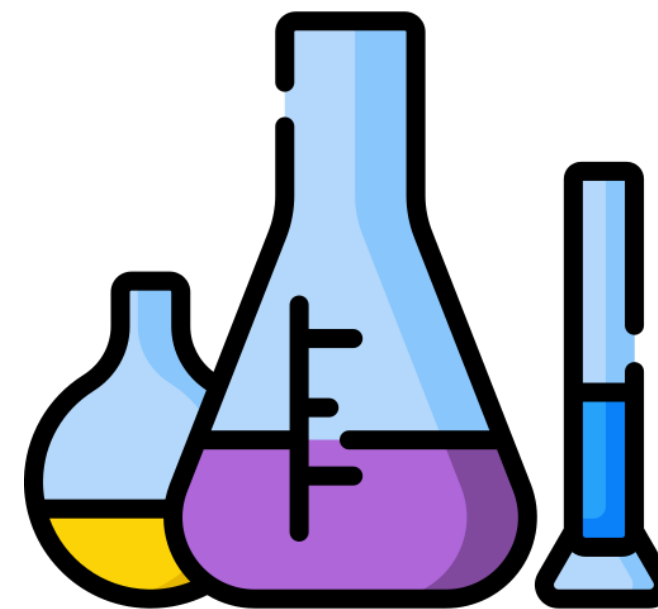
จุดประสงค์

1. ร่วมกันทำงานในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยใช้สารอย่างรู้คุณค่า และเขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมอย่างเป็นระบบ

วัสดุและอุปกรณ์

1. สารละลายจุนสีหรือสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	10	ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1	หลอด
3. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1	หลอด
4. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1	ใบ
5. กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	1	ใบ
6. จุกยาง 2 รู	1	อัน
7. หลอดนำแก๊สรูปตัวยู	1	อัน
8. สายยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 5 mm ยาว 50 cm	1	อัน
9. ขาดังพร้อมที่จับ	1	ชุด
10. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
11. ผ้าผืนเล็กสำหรับพันสายยาง ขนาด 20 cm x 20 cm	1	ผืน
12. เทอร์มอมิเตอร์ 0-100 °C	1	อัน
13. เศษกระเบื้อง	2-3	ชิ้น
14. ที่จับหลอดทดลอง	1	อัน
15. ไม้ขีด	1	กลั๊ก
16. กระจกบอย	1	กระจกบอย
17. น้ำสำหรับชุบผ้าให้หมาด	100	ลูกบาศก์เซนติเมตร

กิจกรรมที่ 1



การแยกสารโดยการกลั่น
อย่างง่ายได้อย่างไร

กิจกรรมที่ 1



เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้



คืออะไร



จุดประสงค์

1. ร่วมกันทำงานในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยใช้สารอย่างรู้คุณค่าและเขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมอย่างเป็นระบบ



วัสดุและอุปกรณ์





วัสดุและอุปกรณ์

- สารละลายยูนีหรือสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต
10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- หลอดทดลองขนาดใหญ่ 1 หลอด
- หลอดทดลองขนาดเล็ก 1 หลอด



วัสดุและอุปกรณ์

- | | | | |
|------------------------|---------------|---|-----|
| 4. ปีกเกอร์ ขนาด 100 | cm^3 | 1 | ใบ |
| 5. กระบอกลดขนาด 10 | cm^3 | 1 | ใบ |
| 6. จุกยาง 2 รู | | 1 | อัน |
| 7. หลอดน้ำแก๊สรูปตัวยู | | 1 | อัน |



วัสดุและอุปกรณ์

- | | | |
|------------------------------------|---|-----|
| 8. สายยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง | | |
| ภายใน 5 mm ยาว 50 cm | 1 | อัน |
| 9. ขาตั้งพร้อมที่จับ | 1 | ชุด |
| 10. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม | 1 | ชุด |



วัสดุและอุปกรณ์

11. ผ้าผืนเล็กสำหรับพันสายยาง

ขนาด 20 cm x 20 cm

1

ผืน

12. เทอร์มอมิเตอร์ 0-100 °C

1

อัน

13. เศษกระเบื้อง

2-3

ชิ้น



วัสดุและอุปกรณ์

14. ที่จับหลอดทดลอง

1 อัน

15. ไม้ขีด

1 กลั๊ก

16. กระป๋องทราย

1 กระป๋อง

17. น้ำสำหรับชุบผ้าให้หมาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีการดำเนินกิจกรรม



มีขั้นตอนอย่างไร

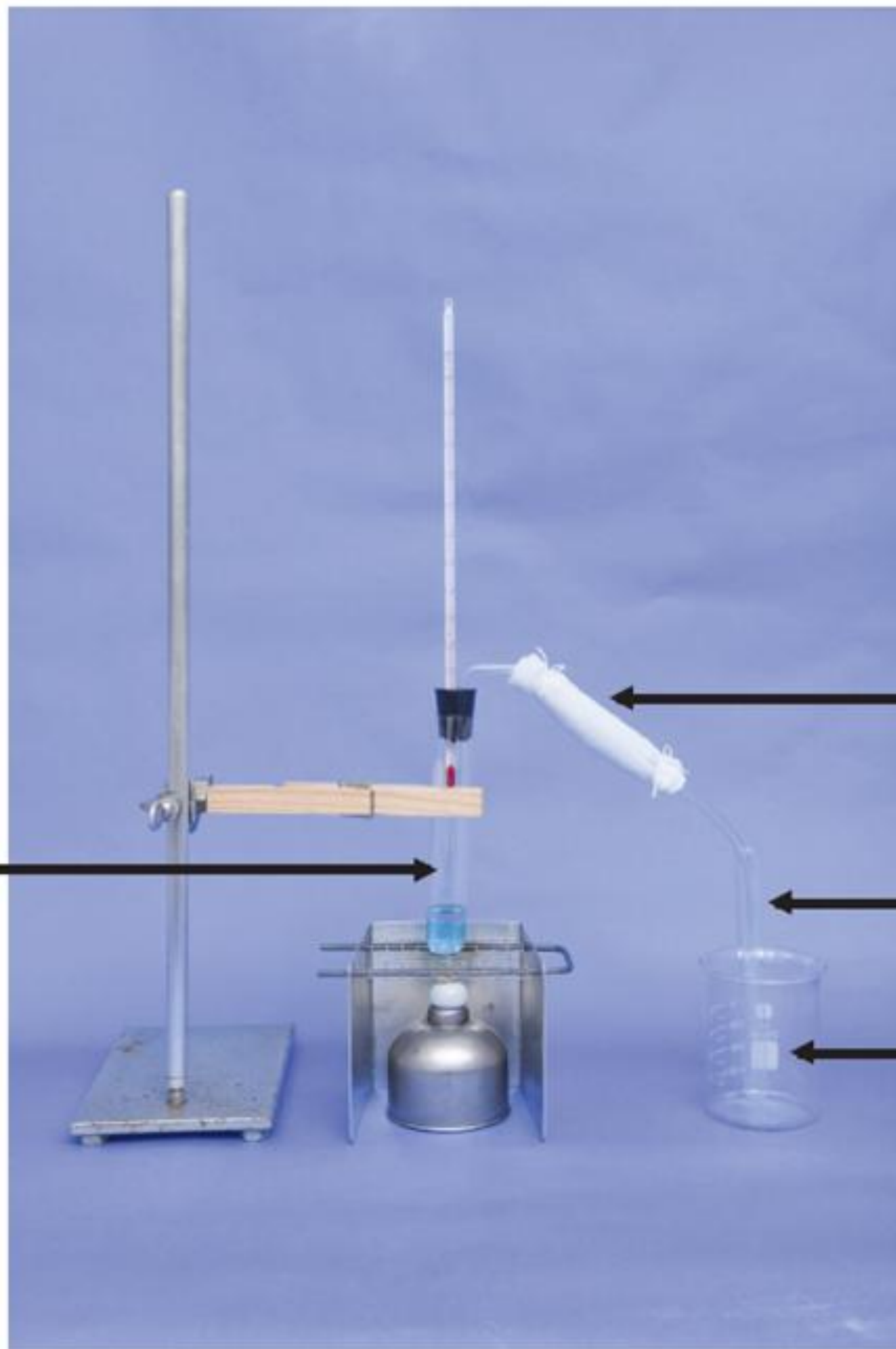


วิธีการดำเนินกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

1. เติมสารละลายยูนลี 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเศษกระเบื้อง 2-3 ชิ้น ลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่ ปิดด้วยจุกยางที่ต่อกับหลอดนำแก๊สและเทอร์มอมิเตอร์ ต่อหลอดนำแก๊สกับสายยางที่พันด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ จัดอุปกรณ์ดังภาพที่ 1

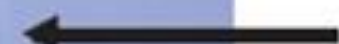
หลอดทดลอง



ผ้าชุบน้ำหมาด ๆ หุ้มสายยาง



สายยาง



หลอดทดลองขนาดเล็ก





วิธีการดำเนินกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

2. ให้ความร้อนแก่สารละลายจุนลี สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายในหลอดขนาดใหญ่ วัดอุณหภูมิ และสังเกตสารในหลอดทดลองขนาดเล็กทุก 2 นาที จนสารละลายจุนลีในหลอดทดลองขนาดใหญ่เกือบหมด บันทึกผล ให้ตั้งสายยางออกจากหลอดทดลองขนาดเล็ก ดับตะเกียงแอลกอฮอล์



ภาระงานในการทำกิจกรรม

- ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม
- บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ
- เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ
- การวางแผนการทำงานของกลุ่ม





ใบงานที่ 1

เรื่อง Exit ticket เรื่องการแยกสาร
โดยการกลั่นอย่างง่าย



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบงานที่ 1 เรื่อง Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

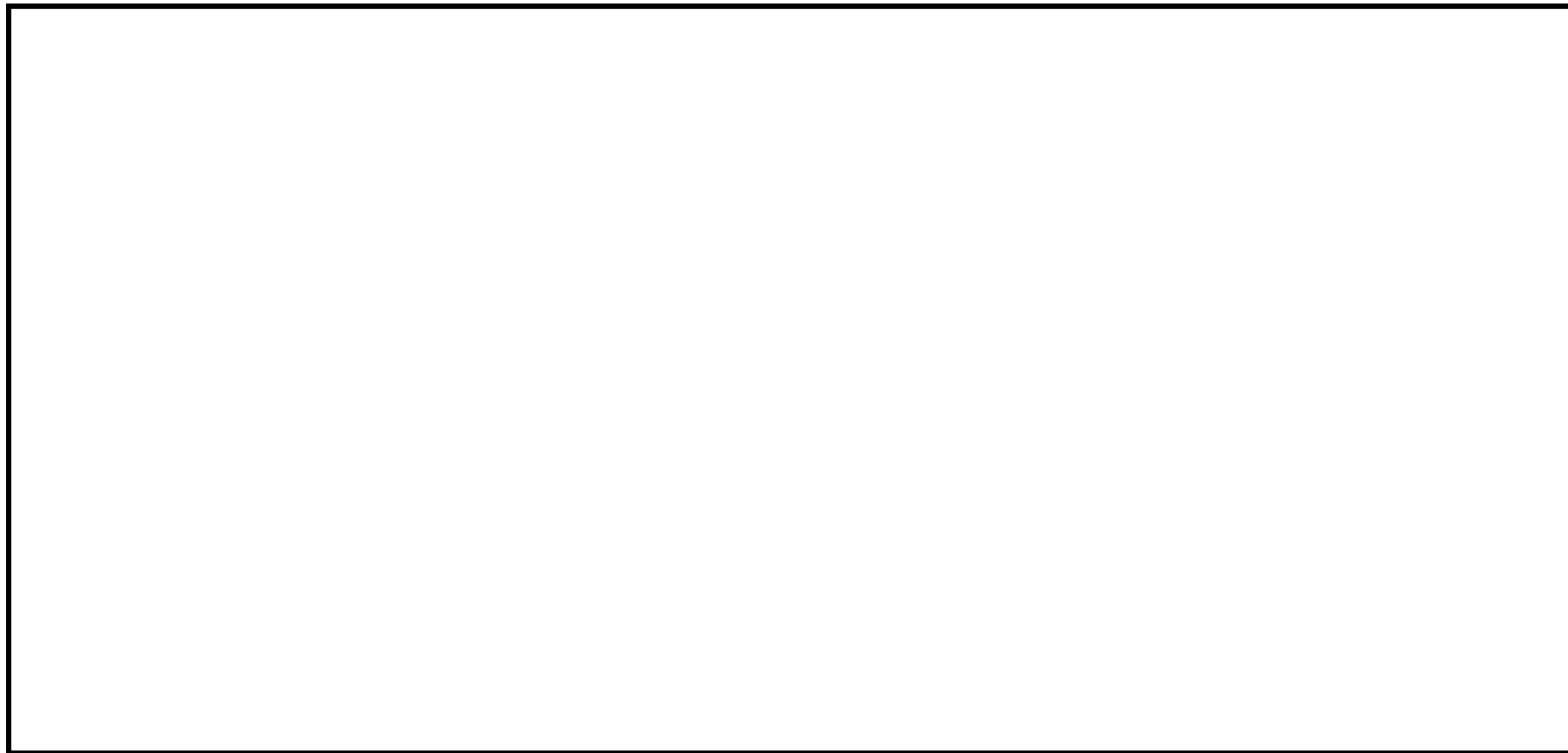
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายและการนำวิธีการกลั่นอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

1. สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย
และการนำวิธีการกลั่นอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

.....

.....

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

.....

.....



ลงมือทำกิจกรรม





คำถาม

เพราะเหตุใดจึงต้องดึงสายยางออก
ก่อนดับตะเกียงแอลกอฮอล์



คำตอบ

เพราะถ้าดับตะเกียงก่อนตั้งสายยาง
น้ำที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก
อาจไหลย้อนกลับเข้าไปในสายยางได้



ผลการทำกิจกรรม





1. สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่
ก่อนและหลังให้ความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
เพราะเหตุใด



เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลอง
ขนาดใหญ่ เห็นการเปลี่ยนแปลง คือสารละลายเดือด
เมื่อเวลาผ่านไป สารละลายมีปริมาณลดลงและสีของ
สารละลายเข้มขึ้น เพราะของเหลวบางส่วนเดือดเป็นไอน้ำที่
สายยางและควบแน่นเป็นของเหลวไหลไปอยู่ในหลอดทดลอง
ขนาดเล็ก



2. สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่
และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะ
เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร



สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่
และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กมีลักษณะแตกต่างกัน
คือสารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่
เป็นของเหลวใส มีสีฟ้า ส่วนสารที่ได้ในหลอดทดลอง
ขนาดเล็กเป็นของเหลวใสไม่มีสี





3. นักเรียนคิดว่าสารในหลอดทดลองขนาดเล็ก

คือสารใด ทราบได้อย่างไร



สารในหลอดทดลองขนาดเล็กคือ น้ำ ซึ่งมีลักษณะใส
ไม่มีสีและเนื่องจากสารละลายจุนสีที่นำมากลั่นมีน้ำ
เป็นตัวทำละลาย เมื่อให้ความร้อนจนเดือดเป็นไอน้ำทำให้
น้ำแยกออกมาจากสารละลาย





4. สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจาก หลอดทดลองขนาดใหญ่ได้อย่างไร



เนื่องจากสารละลายได้รับความร้อน น้ำซึ่งเป็นตัวทำละลาย
จึงเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) แยกออกจากสารละลาย
ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ เคลื่อนที่มาตามสายยางหรือ
เมื่ออุณหภูมิลดลง น้ำในสถานะแก๊ส (ไอน้ำ) จึงควบแน่น
เป็นของเหลวหรือน้ำอยู่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก



5. การแยกสารในกิจกรรมนี้ ทำได้อย่างไร



ทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารละลายจนสีจนกระทั่ง
ตัวทำละลายคือน้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส
(ไอน้ำ) แยกออกจากสารละลาย และควบแน่นกลับเป็น
ของเหลวเมื่ออุณหภูมิลดลง



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การแยกสารโดยการกลั่น อย่างง่าย



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

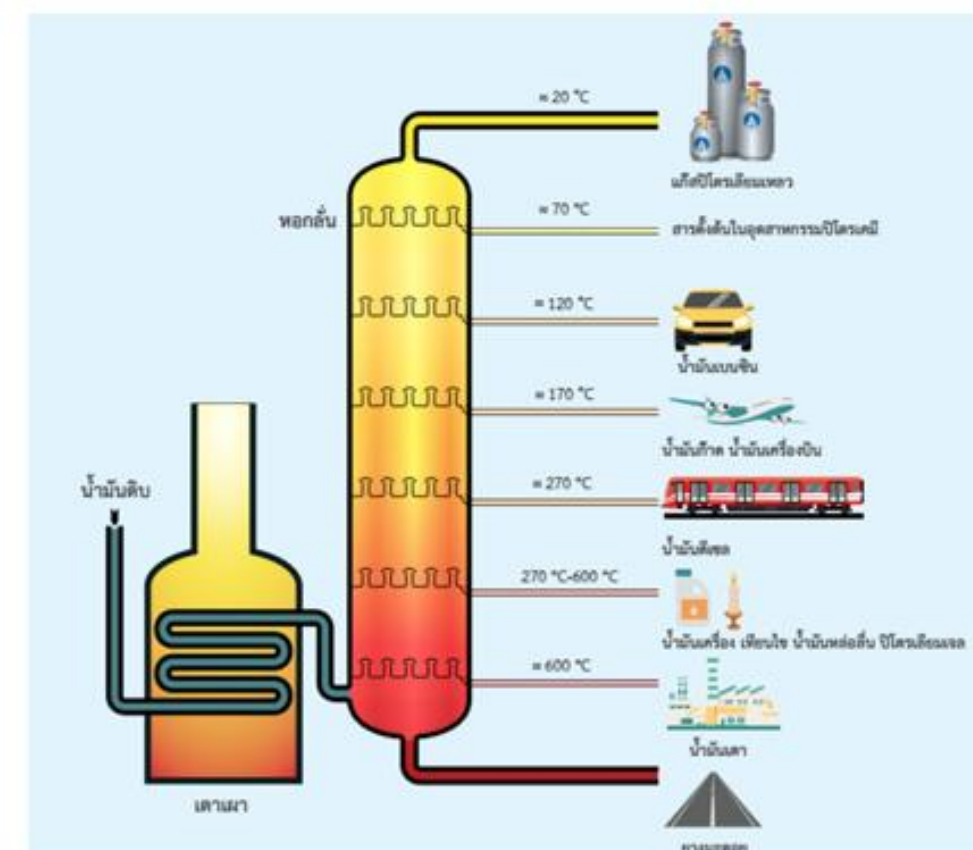
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การแยกของเหลวออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่า จะเดือดเป็นไอแยกออกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดลง เรียกวิธีการดังกล่าวว่า การกลั่น (distillation) ซึ่งการแยกสารโดยอาศัยหลักการของการกลั่นสามารถทำได้หลายวิธี ในกรณีที่ตัวทำตัวละลายและตัวละลายมีจุดเดือดต่างกันมาก สามารถใช้วิธีการกลั่นอย่างง่าย (simple distillation) ซึ่งวิธีนี้อาจใช้แยกตัวทำละลาย ที่มีสถานะของเหลวจากตัวละลายที่มีสถานะของแข็ง หรือตัวทำละลายที่มีสถานะของเหลวจากตัวละลายที่มีสถานะของเหลวซึ่งมีจุดเดือดต่างกันมากได้ หลักการของการกลั่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตน้ำกลั่น

เกล็ดความรู้ การกลั่นลำดับส่วน (fraction distillation)



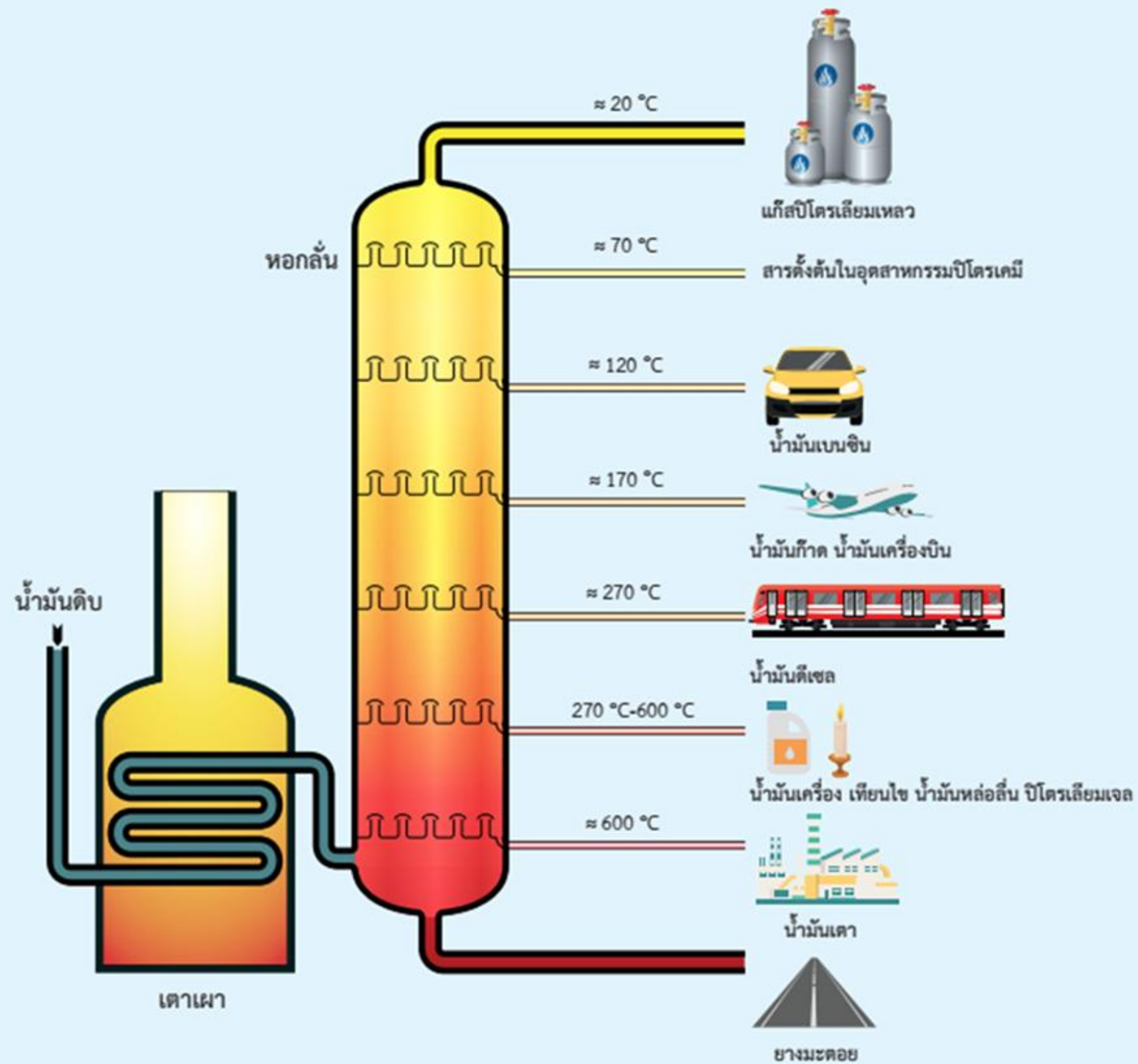
การกลั่นอย่างง่าย (simple distillation)

การกลั่น (distillation) คือวิธีการแยกของเหลวออกจากสารละลาย โดยการให้ความร้อน ทำให้ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าเดือดเป็นไอ แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวเมื่ออุณหภูมิลดลง

การกลั่นอย่างง่าย (simple distillation)

ซึ่งวิธีนี้ใช้ได้เมื่อตัวทำละลายและตัวละลายมีจุดเดือดต่างกันมาก เรียกว่า **การกลั่นอย่างง่าย (simple distillation)** ซึ่งสามารถแยกสารละลายที่เป็นของเหลวจากของแข็ง หรือของเหลวจากของเหลวได้ หลักการนี้ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การผลิตน้ำกลั่น

เกร็ดน่ารู้ การกลั่นลำดับส่วน (fractional distillation)



การกลั่นลำดับส่วน (fractional distillation)

การกลั่นลำดับส่วน (fractional distillation) เป็นวิธีแยกของเหลวที่มีจุดเดือดใกล้เคียงกัน โดยใช้หอกลั่นที่แบ่งเป็นหลายชั้นเพื่อแยกสารตามจุดเดือด เมื่อให้ความร้อน สารที่มีจุดเดือดต่ำจะกลั่นตัวในชั้นบน ส่วนสารที่มีจุดเดือดสูงจะกลั่นตัวในชั้นล่าง วิธีนี้นิยมใช้กับการกลั่นน้ำมันดิบ ซึ่งประกอบด้วยสารหลายชนิด โดยสารแต่ละชนิดที่แยกได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน



- ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) – เชื้อเพลิงในครัวเรือนและอุตสาหกรรม
- เนฟทา
- น้ำมันเบนซิน
- น้ำมันก๊าด/ก๊าด
- น้ำมันเครื่องบิน
- วัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
 - เชื้อเพลิงรถยนต์
 - ใช้จุดตะเกียงและเครื่องทำความร้อน
 - เชื้อเพลิงอากาศยาน



น้ำมันดีเซล
น้ำมันหล่อลื่น
น้ำมันเตา
ยางมะตอย

- เชื้อเพลิงรถบรรทุกและเรือ
- ใช้หล่อลื่นเครื่องจักร
- เชื้อเพลิงเตาในโรงงาน
- ใช้ทำถนน

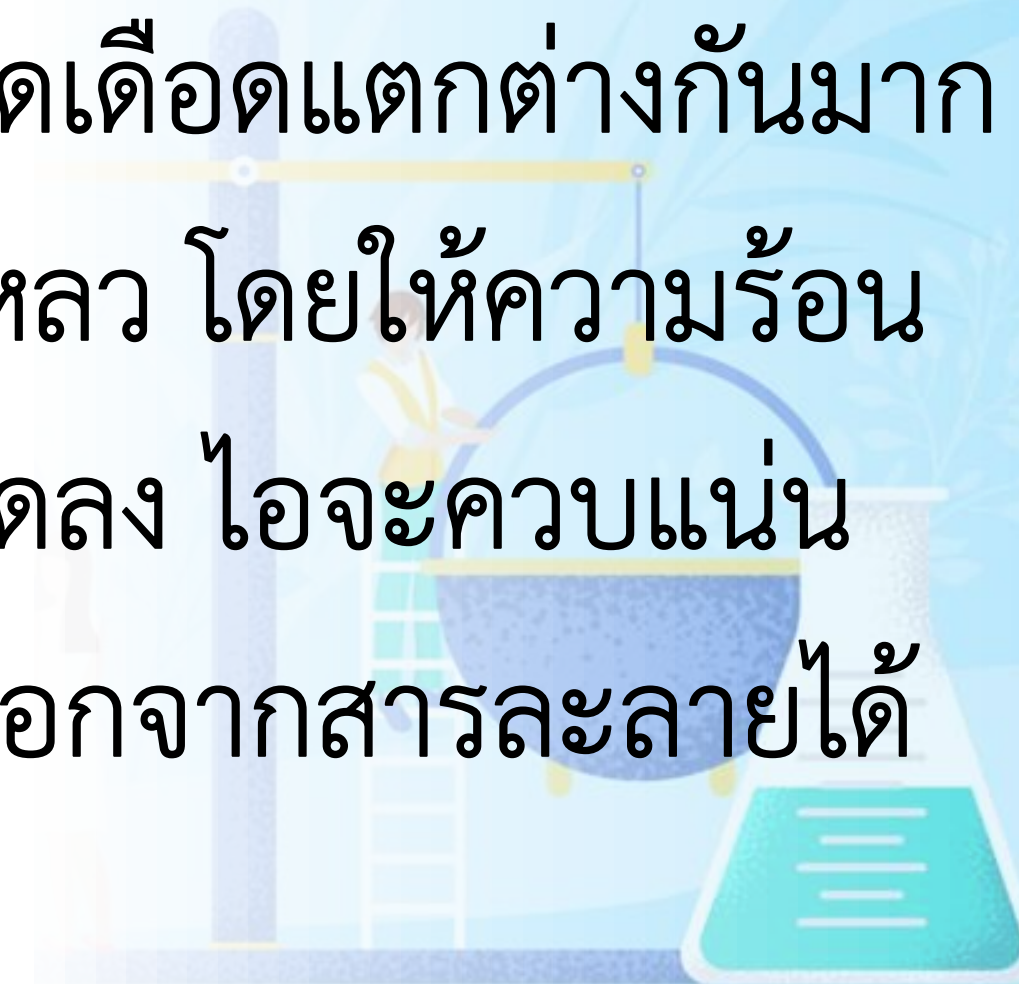


สรุปบทเรียน





การกลั่นอย่างง่าย (simple distillation) เป็นวิธีแยกสารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นของเหลว โดยสารละลายต้องมีจุดเดือดแตกต่างกันมาก วิธีนี้ใช้ได้ทั้งกรณีที่ตัวละลายเป็นของแข็งหรือของเหลว โดยให้ความร้อนจนของเหลวเดือดกลายเป็นไอ และเมื่ออุณหภูมิลดลง ไอก็จะควบแน่นเป็นของเหลวอีกครั้ง สามารถใช้แยกตัวทำละลายออกจากสารละลายได้





บทเรียนครั้งต่อไป

การแยกองค์ประกอบของ
สารละลายด้วยโครมาโทกราฟี
แบบกระดาษ





สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร

2. ใบงานที่ 1

เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่
www.dltv.ac.th)

