

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วย
วิธีการตกผลึก

ครูผู้สอน ครูอรรณชัย ศิริวัฒน์ศักดิ์นา



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

**การแยกองค์ประกอบของสารละลาย
ด้วยวิธีการตกผลึก**





จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลาย
ด้วยวิธีการตกผลึก





คำถาม

สารละลายเกลือแกงที่นำมาเป็นตัวอย่าง
มีลักษณะอย่างไร



คำตอบ

เป็นของเหลวใสไม่มีสี



คำถาม

สารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ) มีรสเค็ม
เพราะมีสารใดเป็นองค์ประกอบ



คำตอบ

เกลือ



คำถาม

นักเรียนใช้ผ้าขาวบางกรองแยกเกลือออกจากน้ำเกลือ
ได้หรือไม่ หากไม่สามารถทำได้ นักเรียนจะสามารถ
แยกเกลือออกมาเพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างไร



คำถาม

ปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาพละลายได้ของสาร
มีอะไรบ้าง



คำถาม

สารละลายอิ่มตัวเป็นอย่างไร

สารละลายอิ่มตัวเป็นสารละลาย
ที่มีตัวละลายอยู่มากที่สุด
จนไม่สามารถละลายได้อีก
ที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ





คำถาม

ถ้าเราไม่ต้องการแยกตัวละลายที่เป็นของแข็งออกจากสารละลายโดยการระเหยแห้งแต่ต้องการให้ของแข็งนั้นค่อย ๆ แยกตัวออกมาเป็นผลึก จะทำได้หรือไม่อย่างไร



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึก ได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ร่วมกันรวบรวมหลักฐานจากการสำรวจตรวจสอบโดยใช้สารอย่างรู้คุณค่ารวมทั้งใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารโดยการตกผลึก

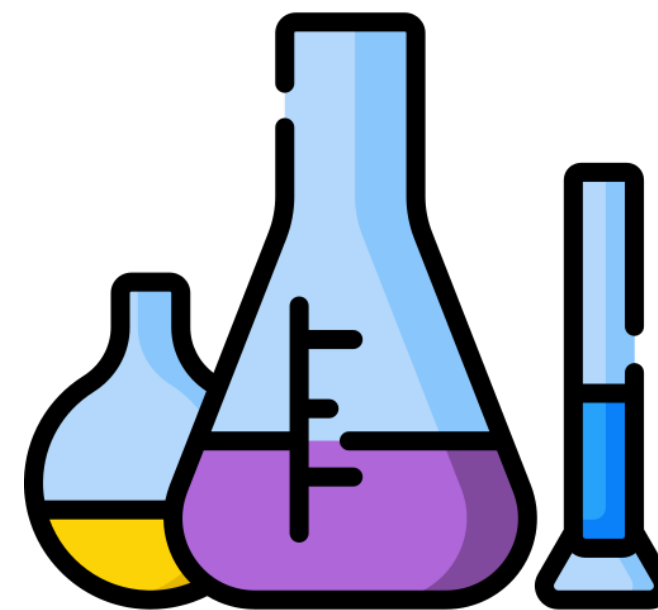
วัสดุและอุปกรณ์

1. จุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	15	กรัม
2. น้ำ	20	ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1	ใบ
4. กระจกตวงขนาด 10 cm ³	1	ใบ
5. แท่งแก้วคน	1	อัน
6. ซ้อนตักสารเบอร์สอง	1	อัน
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
8. ไม้ขีด	1	กลั๊ก
9. กระจป่องทราย	1	กระจป่อง
10. กระจกทรง	1	กล่อง
11. กรวยกรอง	1	อัน
12. ขาดั่ง	1	ตัว

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตลักษณะของจุนสี บันทึกผล
2. ละลายจุนสีครึ่งละ 1 ซ้อนเบอร์สอง ในน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งจุนสีไม่สามารถละลายได้
3. นำสารไปให้ความร้อนพร้อมคนจนกระทั่งจุนสีที่เหลือละลายจนหมด
4. ตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สังเกตและบันทึกผล
5. กรองแยกสารที่เป็นของแข็งออกจากสารละลายจุนสี สังเกตและบันทึกผล

กิจกรรมที่ 1



แยกสารโดยการตกผลึก

ได้อย่างไร

กิจกรรมที่ 1



เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้



คืออะไร



จุดประสงค์

1. ร่วมกันรวบรวมหลักฐานจากการสำรวจตรวจสอบ
โดยใช้สารอย่างรู้คุณค่ารวมทั้งใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสาร
โดยการตกผลึก



วัสดุและอุปกรณ์





วัสดุและอุปกรณ์

- | | | |
|-----------------------------------|----|-------------------|
| 1. จุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต | 15 | กรัม |
| 2. น้ำ | 20 | ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 3. ปีกเกอร์ขนาด 100 cm^3 | 1 | ใบ |
| 4. กระจกตวงขนาด 10 cm^3 | 1 | ใบ |



วัสดุและอุปกรณ์

5. แท่งแก้วคนสาร	1	อัน
6. ช้อนตักสารเบอร์สอง	1	อัน
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
8. ไม้ขีด	1	ก๊ัก



วัสดุและอุปกรณ์

9. กระป๋องทราย	1	กระป๋อง
10. กระดาษกรอง	1	กล่อง
11. กรวยกรอง	1	อื่น
12. ขาตั้ง	1	ตัว

วิธีการดำเนินกิจกรรม



มีขั้นตอนอย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

1. สังเกตลักษณะของจุนลี บันทึกผล
2. ละลายจุนลีครึ่งละ 1 ช้อนเบอร์สอง
ในน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งจุนลี
ไม่สามารถละลายได้





วิธีการดำเนินกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

3. นำสารไปให้ความร้อนพร้อมคนจนกระทั่งจุดสีที่เหลือ

ละลายจนหมด

4. ตั้งสารละลายจุดสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง

สังเกตและบันทึกผล





วิธีการดำเนินกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

5. กรองแยกสารที่เป็นของแข็งออกจากสารละลายจนลึ
งัดเกตและบันทึกผล





ลงมือทำกิจกรรม





ใบงานที่ 1

เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึก ได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบคือ

.....

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบคือ

.....

.....

.....

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือ
ผังความคิด (mind map)



คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

คำชี้แจง

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การระเหยแห้ง

ตาราง ลักษณะของสารละลายจุนสีก่อนและหลังให้ความร้อน

ลักษณะของสาร	ผลการสังเกต
จุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	
สารละลายจุนสีอิ่มตัว	
สารที่ได้จากการตกผลึก	



ผลการทำกิจกรรม





สารละลายที่กรองเอาผลึกออกจากการ
ทำกิจกรรมในวันนี้ยังมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
และสามารถหาวิธีแยกออกมาและนำไปใช้
ประโยชน์ต่อได้อีกหรือไม่จะทำได้อย่างไร





คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเติมจุณสีลงในน้ำปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในที่สุดพบว่าจุณสีไม่สามารถละลายได้อีก เพราะเหตุใด จึงไม่สามารถละลายได้อีก



คำตอบ

สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง





คำถามท้ายกิจกรรม

2. ทำอย่างไรจึงทำให้จุนสีละลายเพิ่มได้อีก
และเพราะเหตุใดจุนสีจึงละลายเพิ่มได้



คำตอบ

ทำได้โดยให้ความร้อนกับสารละลายเป็นการเพิ่มอุณหภูมิ
เนื่องจาก เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้ของจุณสี
จะมากขึ้น



คำถามท้ายกิจกรรม

3. เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลง อย่างไรเพราะเหตุใด



คำตอบ

สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกิดของแข็งสีฟ้า
รูปปริซึมสีเหลี่ยมขนมเปียกปูนที่ก้นบีกเกอร์ เพราะเมื่อ
สารละลายจุนสีอุณหภูมิลดลง สภาพละลายได้ของจุนสี
ในน้ำลดลง จุนสีจึงเกิดการตกผลึกแยกออกมา



คำถามท้ายกิจกรรม

4. จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการ
ตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือ
แตกต่างกันอย่างไร



คำตอบ

แตกต่างกันคือจุดสีก่อนการละลายเป็นของแข็ง มีลักษณะเป็นผงสีขาว แต่สารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุดสีไว้ มีลักษณะเป็นผลึกรูปปริซึมสีเหลี่ยมขนมเปียกปูนขนาดเล็ก



คำถามท้ายกิจกรรม

5. การแยกจุดสีออกจากสารละลายจุดสีในกิจกรรมนี้
ทำได้อย่างไร



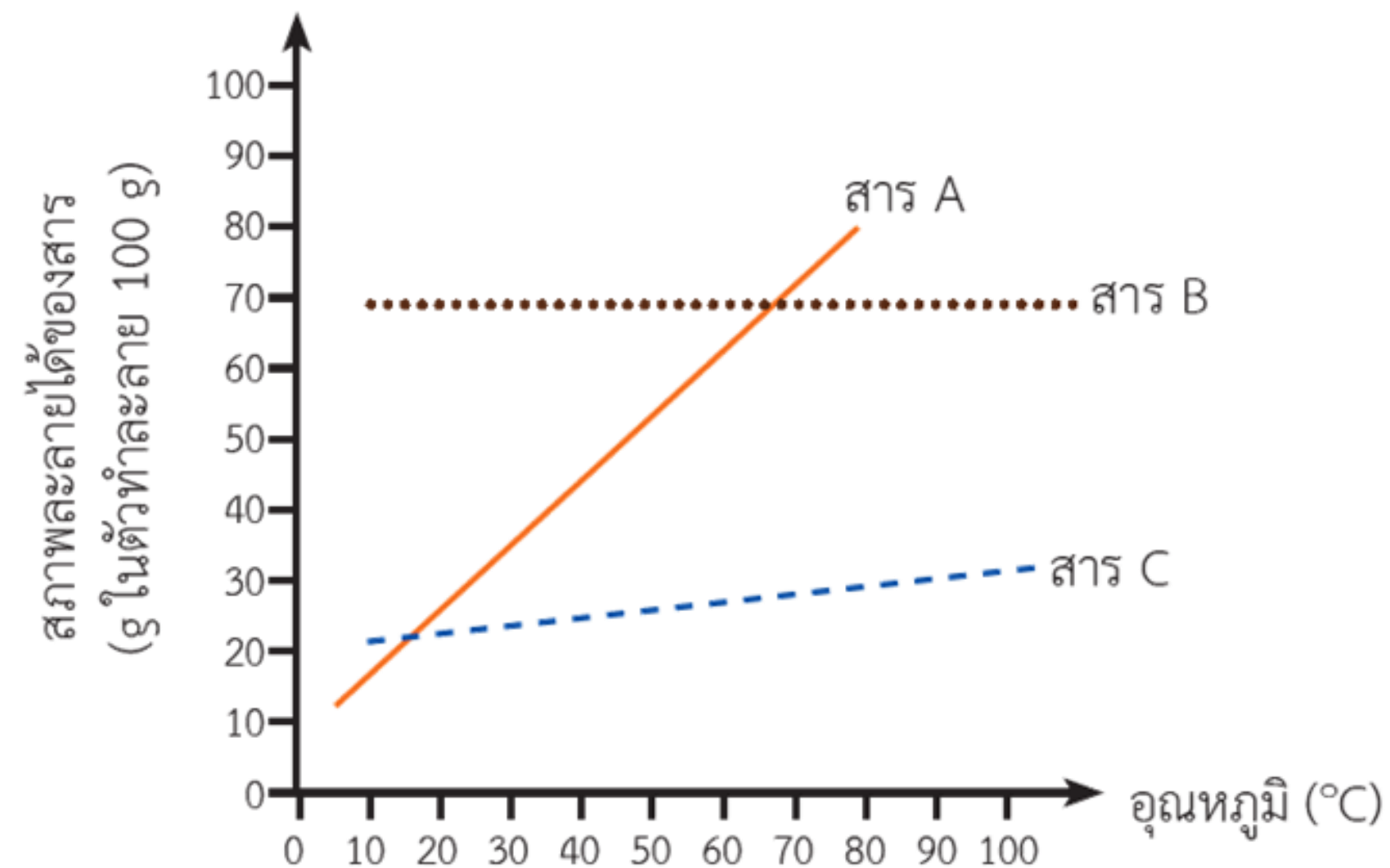
คำตอบ

การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้โดยละลายจุณสีในน้ำจนอิ่มตัว
จนไม่สามารถละลายได้อีก ให้ความร้อนแก่สารละลายจนจุณสีละลายหมด
จากนั้นลดอุณหภูมิของสารละลายจุณสีจะแยกออกจากสารละลาย
และมีลักษณะเป็นผลึกของแข็งที่มีรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนเฉพาะตัว

การตกผลึก

การตกผลึกทำได้โดยทำให้สารละลายจุนสีอิ่มตัว
ที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้องแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงช้า ๆ
ให้ตัวละลายค่อย ๆ แยกออกจากสารละลายเป็นของแข็ง
ที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิต

สภาพละลายได้ของสาร A B และ C ในตัวทำละลายชนิดหนึ่ง ที่อุณหภูมิต่าง ๆ



กราฟที่ 1 สภาพละลายได้ของสาร A B และ C ในตัวทำละลายชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิต่าง ๆ

สภาพละลายได้ของสาร A B และ C ในตัวทำละลายชนิดหนึ่ง ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

การตกผลึกจำเป็นต้องเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม
โดยพิจารณาจากสภาพละลายได้ของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ
จากกราฟที่ 1 แสดงสภาพละลายได้ของสาร A B และ C
ในตัวทำละลายชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิต่าง ๆ

สภาพละลายได้ของสาร A B และ C ในตัวทำละลายชนิดหนึ่ง ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

จะพบว่าตัวทำละลายนี้สามารถใช้ในการตกผลึกสาร A ได้เนื่องจาก
สาร A ละลายในตัวทำละลายนี้ได้มากที่อุณหภูมิสูง และละลายในตัว
ทำละลายนี้ได้น้อยลงที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นเมื่อสาร A อิ่มตัวในตัวทำละลาย
ชนิดนี้ที่อุณหภูมิสูงจากนั้นปล่อยให้เย็นลง จะพบว่า สาร A สามารถ
ตกผลึกแยกออกมาจากสารละลายได้

สรุปบทเรียน





ถ้าต้องการได้ของแข็งที่มีความบริสุทธิ์สูงจะใช้วิธีการ
ตกผลึก (crystallization) โดยละลายสารในตัวทำละลาย
ที่เหมาะสมที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งเลยจุดอิ่มตัว





จากนั้นให้ความร้อนจนของแข็งละลายหมด แล้วปล่อยให้
อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออก
จากสากละลายเนื่องจากสภาพละลายได้ลดลงโดยสารที่ได้
ยังคงเป็นสารเดิมที่มีการจัดเรียงอนุภาคใหม่ ที่เป็นระเบียบ
มีรูปทรงเรขาคณิต



บทเรียนครั้งต่อไป

การแยกองค์ประกอบของ
สารละลายด้วยวิธีการกลั่น
อย่างง่าย





สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

2. ใบงานที่ 1

เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่
www.dltv.ac.th)





สิ่งที่ต้องเตรียม

3. ใบงานที่ 1 Exit ticket

เรื่อง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสาร
โดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

4. ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่

www.dltv.ac.th)

