

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น..... เลขที่ .....



### ทบทวนความรู้

▶ เลือกตัวอักษรหน้าวิธีแยกสารที่เหมาะสม แล้วเติมลงในช่องว่างหน้าสารผสมที่กำหนดให้ (ตอบได้มากกว่า 1 วิธี)



1. .... เหยี่ยวลึบบาทกับเหยี่ยวบาท
2. .... ก้อนกรวดกับทราย
3. .... น้ำมันกับน้ำ
4. .... แป้งมันกับน้ำ
5. .... เศษเหล็กในถังขยะ



### กิจกรรมที่ 6.1 แยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้อย่างไร

▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร

▶ จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร

#### ตอนที่ 1 การระเหยแห้ง

▶ วิธีดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตลักษณะของสารละลายจนสี บันทึกลง
2. เทสารละลายจนสี 2 cm<sup>3</sup> ลงในถ้วยกระเบื้อง
3. เทน้ำลงในบีกเกอร์ขนาด 100 cm<sup>3</sup> ประมาณ 1 ใน 4 ของบีกเกอร์ จัดอุปกรณ์ดังภาพ
4. ให้ความร้อนแก่สารละลายจนสีจนแห้ง โดยให้ความร้อนผ่านไอน้ำร้อนที่อยู่ในบีกเกอร์ สังเกตและบันทึกผล



▶ ผลการทำกิจกรรม

ลักษณะของสารละลายจนสี	ผลการสังเกต
ก่อนให้ความร้อน	
หลังให้ความร้อน	



### คำถามท้ายกิจกรรม

- ▶ 1. สารละลายจนสีประกอบด้วยสารใดบ้างที่เป็นตัวละลายและตัวทำละลาย

- ▶ 2. ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจนสี สารละลายจนสีมีลักษณะอย่างไร

- ▶ 3. ภายหลังจากให้ความร้อนแก่สารละลายจนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่ในถ้วยกระเบื้องมีลักษณะอย่างไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร

- ▶ 4. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าอะไร

## ตอนที่ 2 การตกผลึก

### ▶ วิธีดำเนินการกิจกรรม

- สังเกตลักษณะของจนสี บันทึกผล
- ละลายจนสีที่ละ 1 ซ้อนเบอร์สอง ในน้ำปริมาตร 20 cm<sup>3</sup> ที่อุณหภูมิห้อง จนกระทั่งจนสีไม่สามารถละลายได้
- ให้ความร้อนแก่สารในข้อ 2 แล้วคน จนกระทั่งจนสีที่เหลืออยู่ละลาย จากนั้นค่อย ๆ เติมจนสี จำนวน 5 ซ้อนเบอร์สอง แล้วคนจนกระทั่งจนสีละลายหมด
- ตั้งสารละลายทิ้งไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สังเกตและบันทึกผล
- กรองแยกสารที่อยู่ในปากเกอร์ออกจากสารละลายจนสี สังเกตและบันทึกผล

### ▶ ผลการทำกิจกรรม

ลักษณะของสาร	ผลการสังเกต
จนสี	
สารละลายจนสีอิ่มตัว	

## คำถามท้ายกิจกรรม

- ▶ 1. เมื่อตั้งสารละลายจนสีไว้จนกระทั่งพบ การเปลี่ยนแปลง สารละลายจนสีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

- ▶ 2. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าอะไร

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น..... เลขที่ .....



## กิจกรรมที่ 6.2 แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร

▶ จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร

▶ วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. เทสารละลายจนสี 10 cm<sup>3</sup> และใส่ก้อนกรวด 2 – 3 ชิ้นในหลอดทดลองขนาดใหญ่
2. ปิดจุกยางที่ต่อกับเทอร์มอมิเตอร์และท่อ นำแก๊สที่ต่อเข้ากับสายยาง แล้วจัดอุปกรณ์ดังภาพ
3. ให้ความร้อนแก่สารละลายจนสีในหลอดทดลองขนาดใหญ่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสาร อุณหภูมิ และสิ่งที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก



▶ ผลการทำกิจกรรม

เวลา (นาที)	อุณหภูมิ (°C)	การเปลี่ยนแปลงของสาร	
		หลอดทดลองขนาดใหญ่	หลอดทดลองขนาดเล็ก



## คำถามท้ายกิจกรรม

- ▶ 1. สารละลายจนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ก่อนและหลังให้ความร้อน มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....



## คำถามท้ายกิจกรรม

- ▶ 2. สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

- ▶ 3. นักเรียนคิดว่าสารในหลอดทดลองขนาดเล็กคืออะไร ทราบได้อย่างไร

.....

.....

- ▶ 4. สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจากหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้อย่างไร

.....

.....

- ▶ 5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

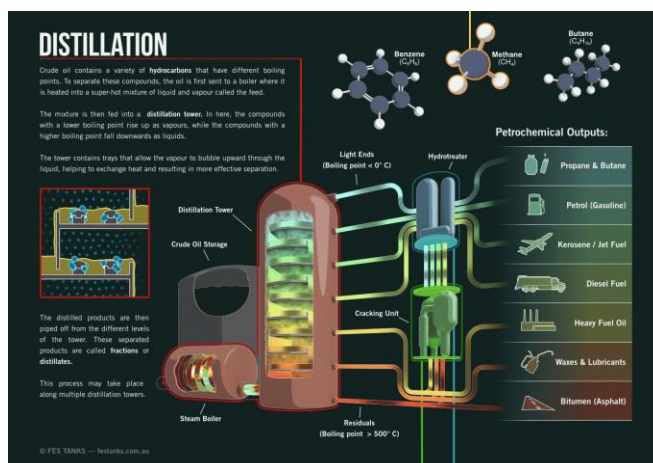
.....

.....

.....

## เกร็ดน่ารู้

## การกลั่นลำดับส่วน (fractional distillation)



ชื่อ - สกุล ..... ชั้น..... เลขที่ .....



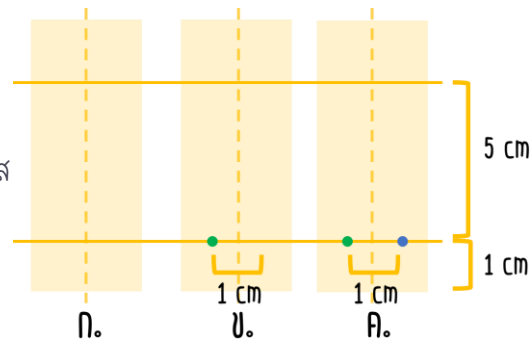
## กิจกรรมที่ 6.3 แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้อย่างไร

▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร

▶ จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร

▶ วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. ตัดกระดาษกรองให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 2 x 9 cm จำนวน 2 แผ่น
2. ใช้ดินสอขีดเส้นบาง ๆ ห่างจากปลายด้านล่างของกระดาษกรอง 1 cm และขีดอีกเส้นหนึ่งให้ห่างจากเส้นเดิม 5 cm ดังภาพ ก
3. ใช้ปากกาเมจิกจุดสีบนกระดาษกรองให้สีเข้มขนาดเล็กกว่าดินสอด้านล่างของกระดาษกรองแผ่น 1 ดังภาพ ข หากสียังไม่เข้มอาจแตะสีจุดเดิมซ้ำเพื่อให้ได้สีที่เข้มกว่าเดิม
4. เลือกปากกาเมจิกอีกสีหนึ่ง จุดสีบนเส้นห่างจากรอยเดิม 1 cm ดังภาพ ค
5. เทน้ำลงในบีกเกอร์ วัดให้ระดับความสูงไม่เกิน 1 cm
6. นำกระดาษกรองที่จุดสีแล้วติดกับฟากล่องพลาสติกหรือกระดาษแข็งด้วยเทปใส แล้วค่อย ๆ หย่อนกระดาษกรองให้ตั้งตรงอยู่ที่กึ่งกลางของบีกเกอร์ โดยให้สีทั้งสองอยู่เหนือระดับน้ำ วางบีกเกอร์ไว้ สังเกตและบันทึกผล
7. เมื่อน้ำซึมผ่านมาถึงขีดดินสอด้านบน นำกระดาษกรองออกจากบีกเกอร์ วางบนจานกระดาษหรือภาชนะอื่นที่สังเกตได้ง่าย
8. ทำซ้ำข้อ 3 – 7 โดยใช้กระดาษกรองแผ่นที่ 2 ที่ตัดไว้แล้ว และใช้สารละลายเอทานอลแทนน้ำในขั้นตอนที่ 5



▶ ผลการทำกิจกรรม

ตัวทำละลาย:.....

ตัวทำละลาย:.....



## คำถามท้ายกิจกรรม

- ▶ 1. เมื่อนำกระดาษกรองที่มีจุดสีจุ่มลงในน้ำ จุดสีแต่ละสีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร  
.....  
.....
- ▶ 2. จุดสีแต่ละสีมีองค์ประกอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ทราบได้อย่างไร  
.....  
.....
- ▶ 3. องค์ประกอบของจุดสีแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด  
.....  
.....
- ▶ 4. เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำและเอทานอล จุดสีแต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร  
.....  
.....
- ▶ 5. ตัวทำละลายมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของสีหรือไม่ อย่างไร  
.....  
.....
- ▶ 6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร  
.....  
.....

## วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (paper chromatography)

ค่า Retention factor ( $R_f$ )

# รายวิชา วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ผู้สอน : นายเอกพงศ์ วิพลชัย



แยกสารโดยวิธีการสกัดด้วย

ตัวทำละลายได้

อย่างไร



ผู้สอน : นายเอกพงศ์ วิพลชัย



# จุดประสงค์

นักเรียนสามารถอธิบาย  
การแยกสารโดยการสกัด  
ด้วยตัวทำละลายได้



# วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (paper chromatography)

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่ไม่เคลื่อนที่หรือวัฏภาคนิ่ง (stationary phase)
2. ส่วนที่เคลื่อนที่ได้หรือวัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase)

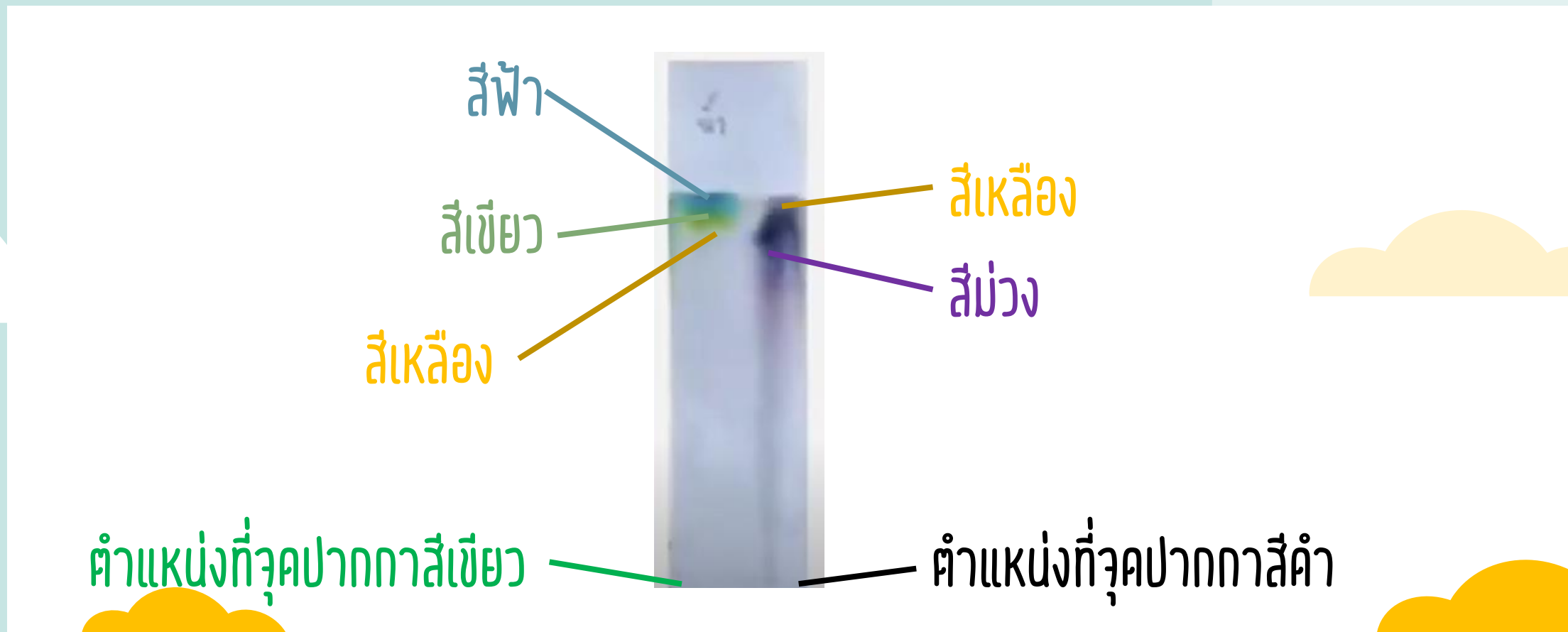
ซึ่งเป็นตัวทำละลายต่าง ๆ

# วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (paper chromatography)

การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษใช้แยกสารโดยอาศัยความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่างกัน

# ผลการทำกิจกรรม

ตัวทำละลาย : น้ำ



# ผลการทำกิจกรรม

ตัวทำละลาย : เอทานอล



# ค่า Retention factor ( $R_f$ )

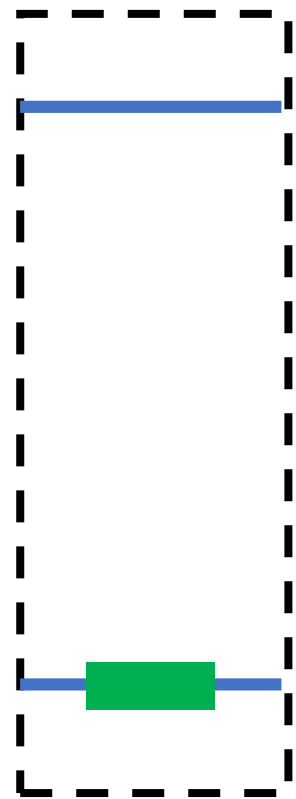
โครมาโทกราฟีแบบกระดาษสามารถใช้วิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบได้ โดยอาศัยอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอัตราส่วนนี้เรียกว่า Retention factor หรือ  $R_f$  ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ และเป็นค่าไม่มีหน่วย

# ค่า Retention factor ( $R_f$ )

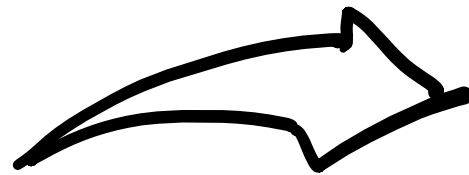
$$\text{ค่า } R_f = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ได้}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้}}$$



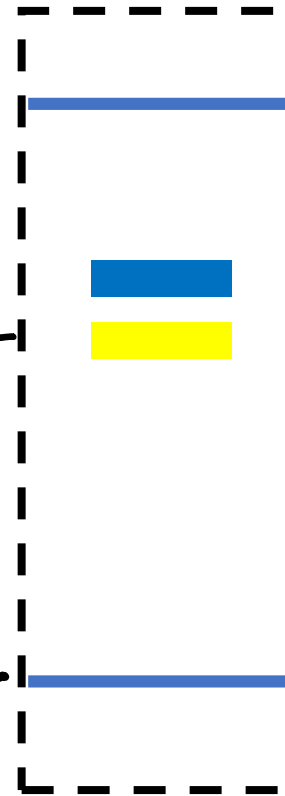
# ค่า Retention factor ( $R_f$ )



ใช้สารละลายเอทานอล



ระยะทาง  
ที่สีเคลื่อน  
ได้  
3.0 cm



ระยะทางที่  
เอทานอล  
เคลื่อนที่ได้  
5.0 cm

# ค่า Retention factor ( $R_f$ )

$$\text{ค่า } R_f = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ได้}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้}}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า } R_f \text{ ของสีน้ำตาล} &= \frac{3.0 \text{ cm}}{5.0 \text{ cm}} \\ &= 0.6 \end{aligned}$$



สื่อวีดิทัศน์นี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น

ขอขอบคุณสื่อวีดิทัศน์

โครงการโทรทัศน์ฟรีแบบกระจาย

เผยแพร่โดย : Compulsory-Science IPST

ที่มา : [https://www.youtube.com/watch?v=H](https://www.youtube.com/watch?v=HkVNd70TqZY&feature=emb_title)

[kVNd70TqZY&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=HkVNd70TqZY&feature=emb_title)



# กิจกรรมที่ 6.4

แยกสารโดยวิธีการสกัดด้วย  
ตัวทำละลายได้อย่างไร



# กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร?

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วย

ตัวทำละลาย



# จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้ คือ อะไร?

สังเกตและอธิบายแยกสารที่มีสีออกจาก  
ใบไม้โดยใช้ตัวทำละลาย





# วิสกุและะอุปกรณ



พืคขุ้งจัน



Photo by คู่มือครู สสวท.

# វិស័យនិងស្ថិតិ



សារធាតុសាបអេតាណុល 95%

Photo by គូប៊ីអូកូរ ស្រីសុខ.



# วิสกุและะอุปกรณ



Photo by คู่มือครู สสวท.

# วัสดุและอุปกรณ์



หลอดทดลองขนาดใหญ่



Photo by คู่มือครู สสวท.

# วัสดุและอุปกรณ์



หลอดทดลองขนาดเล็ก



Photo by คู่มือครู สสวท.

# วัดและอุปกรณ์



บีกเกอร์ขนาด  $100 \text{ cm}^3$



Photo by คู่มือครู สสวท.

# វັសគុន្តនេន្តនេន្ត



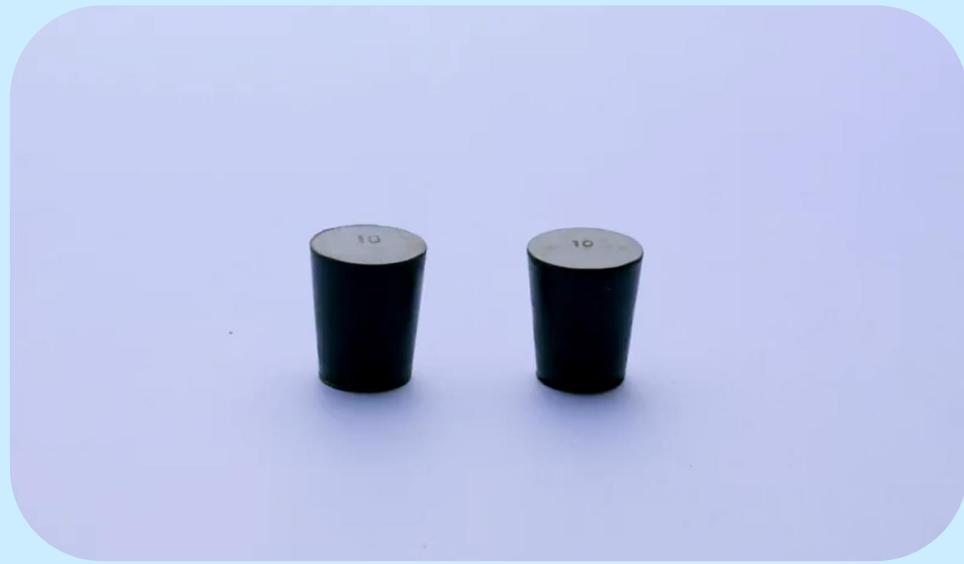
កន្តនេន្តនេន្តនេន្ត  $10 \text{ cm}^3$

Photo by គុំប៊ីគុន្ត សស្វា.





# វិស័យ និង ឧបករណ៍

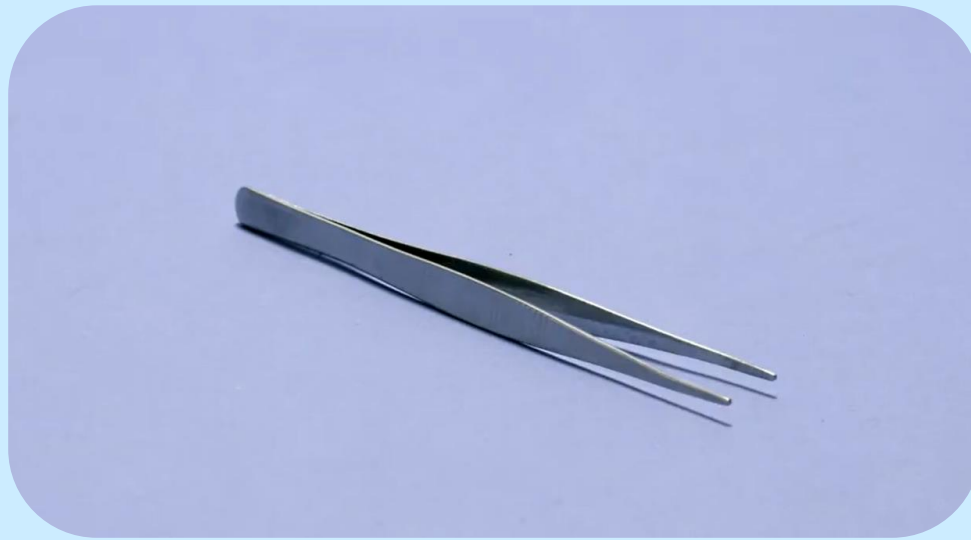


រូបមន្ត 10



Photo by គុំប៊ីអូន ឥសាន.

# វិធានការ និង ឧបករណ៍



ប៉ាកគីប



Photo by គុំរ៉ូន ឌីស្វាត.

# វិស័យ និង ឧបករណ៍

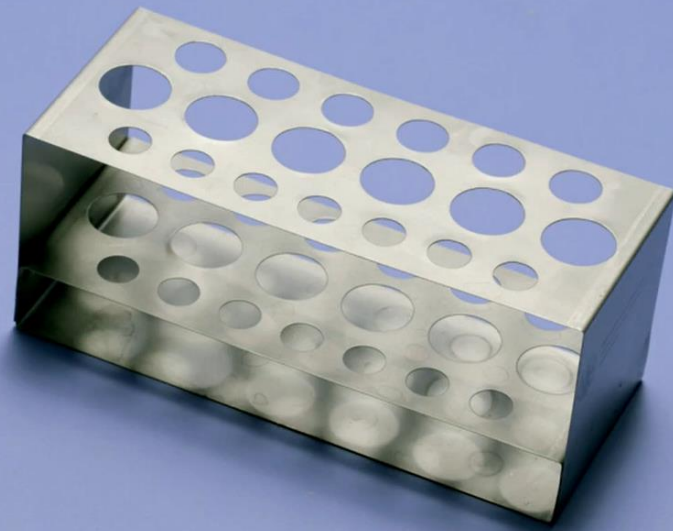


កាតាតេត



Photo by គុំប៊ីអានុ សាវា.

# วัสดุและอุปกรณ์



ที่วางหลอดทดลอง



Photo by คู่มือครู สสวท.



# วัสดุและอุปกรณ์



ฟานเฟาะเชื้อ



Photo by คู่มือครู สสวท.

# วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

1. สังเกตสีของน้ำและ  
สารละลายเอทานอล  
บันทึกผล



# วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

2. ตัดใบไม้ให้เป็นชิ้นเล็ก  
บดหยาบ ๆ ด้วยโกร่งบด  
แล้วแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน





# วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

ใส่ลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่

2 หลอด



# วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

3. สกัดสารจากใบไม้ด้วยตัวทำละลาย  
โดยเติมน้ำในหลอดทดลองที่ 1 และ  
เติมเอทานอลในหลอดทดลองที่ 2  
หลอดละ  $5 \text{ cm}^3$



# วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

4. ใช้หลอดหยดดูดของเหลวออก  
จากสารผสมในแต่ละหลอดมาสังเกต  
ลักษณะสารที่ได้



# ผลการทำกิจกรรม

ตัวอย่างพืชที่ใช้ คือ.....

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของตัวทำละลาย	
	ก่อนใส่พืช	หลังใส่พืช
น้ำ		
สารละลายเอทานอล		

# คำถามท้ายกิจกรรม



# ข้อที่ 1

สังเกตสีของน้ำและสารละลายเอทานอล  
ก่อนและหลังจากบรรจุใบไม้ลงใน  
หลอดทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่  
อย่างไร



# ตอบ

ก่อนบรรจุไบโม่ลงในหลอดทดลอง น้ำ และสารละลายเอทานอล สี ไม่มีสี แต่ หลังจากบรรจุไบโม่ลงในหลอดทดลอง และเขย่า 2 นาที ทั้งน้ำและสารละลาย เอทานอลมีสีเขียว แต่เข็มไม่เท่ากัน





# ข้อที่ 2

น้ำกับสารละลายเอทานอล  
สารใดสกัดสีจากใบไม้ได้  
มากกว่ากัน ทราบได้อย่างไร





# ตอบ

สารละลายเอทานอลสกัดสีจาก  
ใบไม้ได้มากกว่า สังกะสีได้จาก  
สีของของเหลวมีสีเขียวเข้มกว่า



# ข้อที่ 3

การสกัดสารจากใบไม้ด้วยวิธีนี้  
เกี่ยวข้องกับ การละลายของสาร  
อย่างไร



# ตอบ

การสกัดสารจากใบไม้ด้วยวิธีนี้  
เกี่ยวข้องกับการละลายของสาร  
สารจากใบไม้สามารถละลายใน  
ตัวทำละลายที่นำมาใช้



# ตอบ

จึงแยกออกจากส่วนของพืชได้ และ  
ตัวทำละลายที่ต่างกันสามารถละลาย  
สารจากใบไม้ได้ต่างกัน



# ข้อที่ 4

จากกิจกรรม  
สรุปได้ว่าอย่างไร



# ตอบ

จากกิจกรรม สรุปได้ว่าการสกัดสาร  
จากใบไม้โดยใช้ตัวทำละลายต่างชนิดกัน  
จะได้สารจากใบไม้ละลายออกมากับตัวทำ  
ละลายในปริมาณแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ  
ชนิดของตัวทำละลาย







สื่อวีดิทัศน์นี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น

ขอขอบคุณสื่อวีดิทัศน์

การสัปดาห์ด้วยตัวทำละลาย

เผยแพร่โดย : Compulsory-Science IPST

ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=4V11w>

PLgBOM&feature=emb\_title





# การสกัดด้วยตัวทำละลาย

- ต้องเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมกับสารที่ต้องการสกัด
- ตัวทำละลายต้องละลายสารได้มาก และสารที่ไม่ต้องการน้อย
- ไม่ทำให้สารที่ต้องการเปลี่ยนแปลงเป็นสารใหม่
- และสามารถแยกสารสกัดออกจากสารละลายได้ง่าย

# ឧបករណ៍រៀន



# สรุปบทเรียน

ในการสกัดสารจากใบไม้โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายได้  
สารละลายสีเขียวอ่อนกว่าใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย  
แสดงว่าปริมาณสารที่แยกได้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย  
วิธีการแยกสารโดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม เรียกว่า  
การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction)



ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

▶ การระเหยแห้ง คืออะไร

.....  
.....

▶ การตกผลึก คืออะไร

.....  
.....

▶ การกลั่นอย่างง่าย คืออะไร

.....  
.....

▶ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ คืออะไร

.....  
.....

▶ การสกัดด้วยตัวทำละลาย คืออะไร

.....  
.....

### กิจกรรม ปริศนาอักษรไขว้

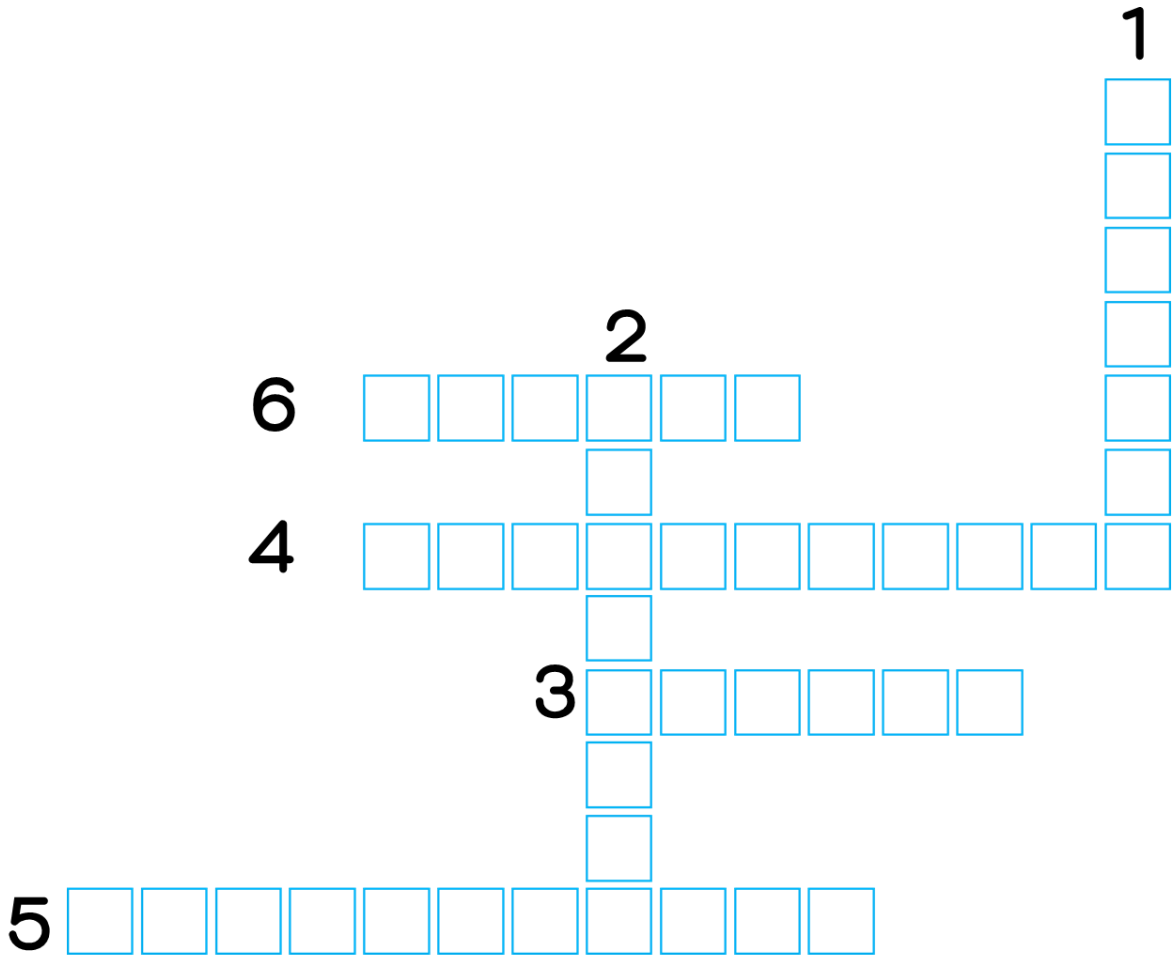
พิจารณาข้อความเกี่ยวกับหลักการแยกสารต่อไปนี้ว่าเป็นการแยกสารวิธีใด แล้วเติมคำลงในปริศนาอักษรไขว้

#### แนวตั้ง

- 1) การแยกของแข็งที่แขวนลอยอยู่ในของเหลว โดยใช้วัสดุที่มีรูพรุนขวางกั้นของแข็งไว้
- 2) การทำให้ของแข็งแยกจากของเหลวโดยทำให้สารละลายอิ่มตัว แล้วทิ้งไว้จนกระทั่งของแข็งแยกออกมาเป็นรูปทรงเรขาคณิต

#### แนวนอน

- 3) การแยกสารที่ต้องการออกมาโดยการละลายด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม
- 4) การให้ความร้อนแก่สารละลายจนกระทั่งเหลือแต่ของแข็ง
- 5) การนำสารที่ต้องการแยกมาละลายในตัวทำละลายที่เหมาะสมแล้วให้เคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับ
- 6) การให้ความร้อนแก่สารผสมจนกระทั่งสารที่ต้องการระเหยออกมาแล้วเก็บสารนั้นด้วยการควบแน่น



กิจกรรม ตอบคำถาม

TEAM .....

คำตอบข้อที่ 1

คำตอบข้อที่ 2

คำตอบข้อที่ 3

คำตอบข้อที่ 4

คำตอบข้อที่ 5



กิจกรรมก. ข. ค. หรือ ง.

TEAM .....

คำตอบ	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....



## กิจกรรมที่ 6.5 นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้ คือ อะไร? .....

## วัสดุและอุปกรณ์

1. พืชที่ต้องการสกัดสี เช่น ใบเตย ใบชุกวาง กระเจี๊ยบแดง ขมิ้นชัน หรือพืชอื่น ๆ
2. น้ำ 50 cm<sup>3</sup>
3. หลอดทดลองขนาดใหญ่ 1 หลอด
4. หลอดทดลองขนาดเล็ก 1 หลอด
5. กระจกยวเบอร์ 10 1 อัน
6. หลอดหยด 1 อัน
7. กระบอกตวงขนาด 10 cm<sup>3</sup> 1 ใบ
8. ชักเกอร์ขนาด 100 cm<sup>3</sup> 1 ใบ
9. โกร่งบด 1 ชุด
10. ถ้วยกระเบื้อง 1 ใบ
11. ที่วางหลอดทดลอง 1 อัน
12. แก่งแก้วคน 1 อัน
13. กระดาษกรอง 1 แผ่น
14. กรวยกรอง 1 อัน
15. ตะแกรงร่อนชนิดละเอียด 1 อัน
16. กรรไกร 1 เล่ม
17. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม

## วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ และระบุปัญหาที่พบในสถานการณ์นี้เกี่ยวกับการแยกสาร

**สถานการณ์ :** คนในชุมชนแห่งหนึ่งสกัดสีจากพืชที่มีอยู่ในชุมชน ได้แก่ ใบเตย ขมิ้นชัน ดอกอัญชัน โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย เพื่อนำสีที่ได้มาสีผสมอาหารให้มีสีสันสวยงามนำรับประทาน แต่ประสบปัญหาว่าความเข้มของสีที่สกัดได้น้อยกว่าที่ต้องการ

ให้นักเรียนหาวิธีช่วยคนในชุมชนนี้พัฒนาวิธีการสกัดสารสีจากพืชที่มีอยู่ในชุมชนให้ได้สีที่มีความเข้มมากที่สุด ปริมาตรอย่างน้อย 20 cm<sup>3</sup> แล้วทำสารที่สกัดได้ให้ผงโดยแต่ละกลุ่มใช้พืชตามความสนใจ และใช้ปริมาณพืชเท่ากัน หลังจากได้ผลการสกัดแล้ว ให้นำเสนอวิธีการสกัดและสีที่สกัดได้ เพื่อให้คนในชุมชนตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถนำไปใช้ในชุมชนต่อไป

2. รวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแยกสารที่สอดคล้องกับปัญหานี้
3. ร่วมกันกำหนดเกณฑ์การประเมินผลการสกัดสี โดยพิจารณาจากความเข้มสีที่สกัดได้ ความง่ายของวิธีการสกัด และเกณฑ์อื่น ๆ ตามความเหมาะสม
4. ใช้ความรู้และแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารที่รวบรวมได้มาออกแบบวิธีการที่เป็นไปได้หลาย ๆ วิธีการสกัดสีผสมอาหารจากพืช และนำเสนอวิธีการสกัดสี โดยอธิบายเหตุผลประกอบ
5. อภิปรายภายในกลุ่มเพื่อเลือกวิธีการสกัดสีที่เหมาะสม
6. วางแผนและลงมือสกัดตามที่ออกแบบไว้ เปรียบเทียบความเข้มสีสกัดได้กับกลุ่มอื่น บันทึกผล
7. ปรับปรุงวิธีการสกัดสี นำเสนอวิธีการและผลการแก้ปัญหา



### ระบุปัญหาของสถานการณ์ดังกล่าว

.....

.....

.....

.....



### ข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแยกสารที่สอดคล้องกับปัญหานี้

.....

.....

.....

.....



### เกณฑ์การประเมินผลการสัคดี

รายการประเมิน	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
วิธีการสกัด	ใช้ตัวทำละลายที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาถูก วิธีการไม่ซับซ้อน สามารถสกัดสีได้อย่างรวดเร็ว	ใช้ตัวทำละลายที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาถูก วิธีการซับซ้อนมากขึ้น แต่สามารถสกัดสีได้อย่างรวดเร็ว	ใช้ตัวทำละลายที่มีในท้องถิ่นแต่มีราคาแพงกว่า หรือวิธีการซับซ้อนมากขึ้น หรือใช้เวลามากขึ้นในการสกัดสี	ใช้ตัวทำละลายที่หายากในท้องถิ่น มีราคาแพง มีขั้นตอนการสกัดที่ซับซ้อนยุ่งยากและใช้เวลานาน
ความเข้มของสีที่สกัดได้	สีเข้มมากที่สุด	สีเข้ม	สีอ่อน	สีอ่อนมาก
สีที่สกัดได้หลังจากแยกตัวทำละลายออกไปแล้ว	เป็นผงละเอียด มีสีเหมือนสีของของเหลวที่สกัดได้	เป็นผงละเอียด มีสีต่างจากสีของของเหลวที่สกัดได้เล็กน้อย	ของแข็งจับตัวเป็นก้อน มีสีเหมือนสีของของเหลวที่สกัดได้หรือเปลี่ยนไปจากเดิมเล็กน้อย	ของแข็งจับตัวเป็นก้อน มีสีเปลี่ยนไปจากเดิม



### เลือกและออกแบบวิธีแก้ปัญหาก

.....

.....

.....

.....



