

รายวิชา วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ผู้สอน : นายเอกพงศ์ วิพลชัย

แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี

แบบกระดาษ

ทำได้อย่างไร



ผู้สอน : นายเอกพงศ์ วิพลชัย

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถอธิบาย
การแยกสารโดยวิธี
โครมาโทกราฟี
แบบกระดาษได้



กิจกรรมที่ 6.3

แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี

แบบกระดาษได้อย่างไร



กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร?

การแยกสารด้วยวิธี
โครมาโทกราฟี



จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้ คือ อะไร?

สังเกตและอธิบายการแยกสาร
ที่มีสีโดยวิธีโครมาโทกราฟี
แบบกระดาษ



วัสดุและอุปกรณ์



ปากกาเมจิกสีต่าง ๆ



Photo by คู่มือครู สสวท.

วิสกุและอะอุปกรณ



น้ำ



Photo by คู่มือครู สสวท.

វិស័យនិងស្ថិតិ



សារធាតុរាវអេតាន៉ុល 95%

Photo by គូប៊ីអូកូ ស្រីសុវណ្ណ



វັសគុន្តនេន្តនេន្ត



ប៊ិកតេន្តនេន្ត 100 cm³



Photo by គុំប៊ិកនុ សសវ.



วิธีและอุปกรณ์



บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3



Photo by คู่มือครู สสวท.



วัสดุและอุปกรณ์

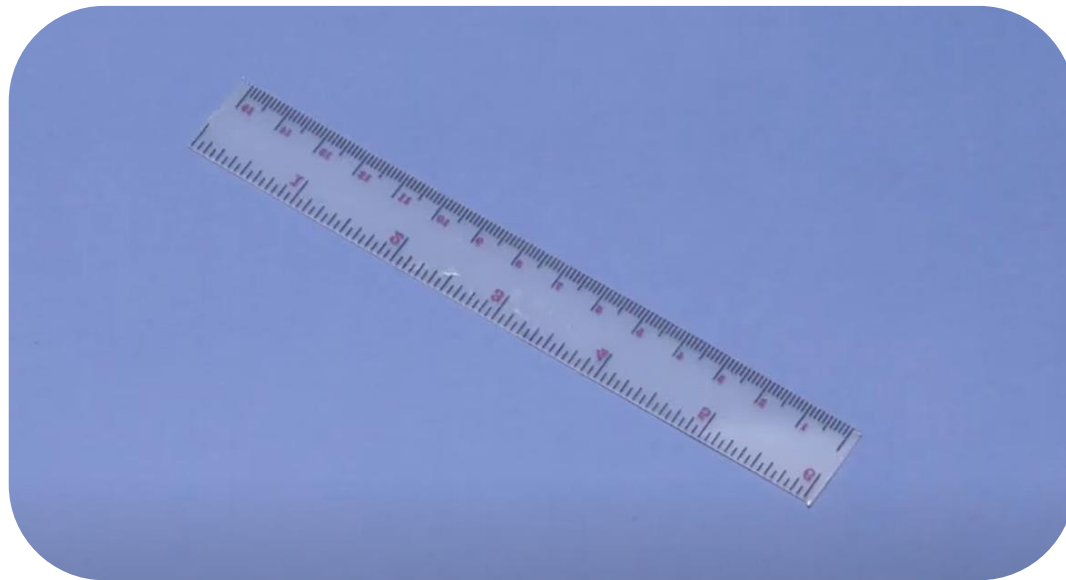


กระดาษกรองหรือกระดาษโครมาโทกราฟี



Photo by คู่มือครู สสวท.

វិធានការនិងឧបករណ៍



រ៉ឺឡេម៉ែត្រ



Photo by គុំរ៉ូន ឌីណា.

วัสดุและอุปกรณ์

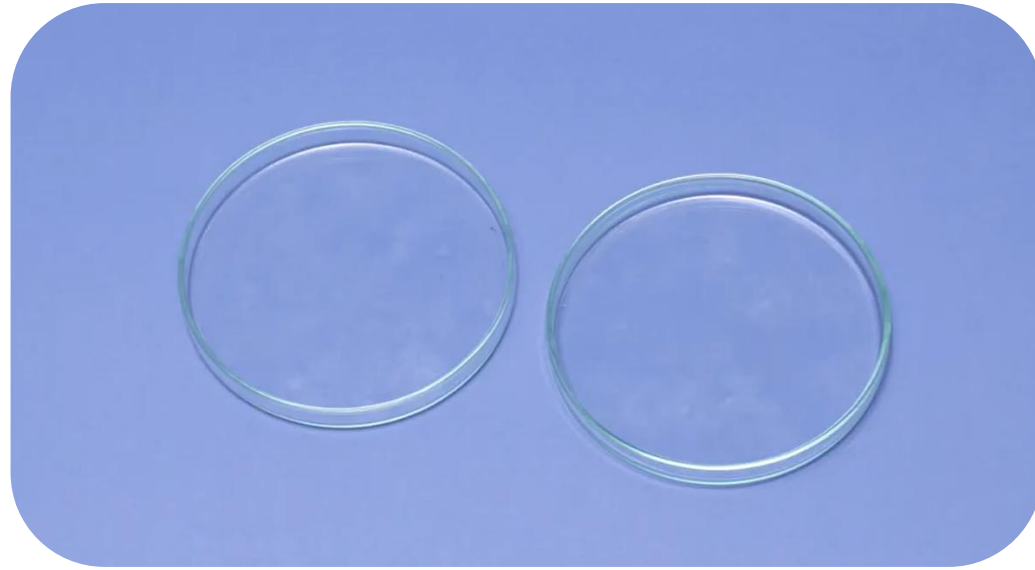


ดินสอ

Photo by คู่มือครู สสวท.



วัสดุและอุปกรณ์



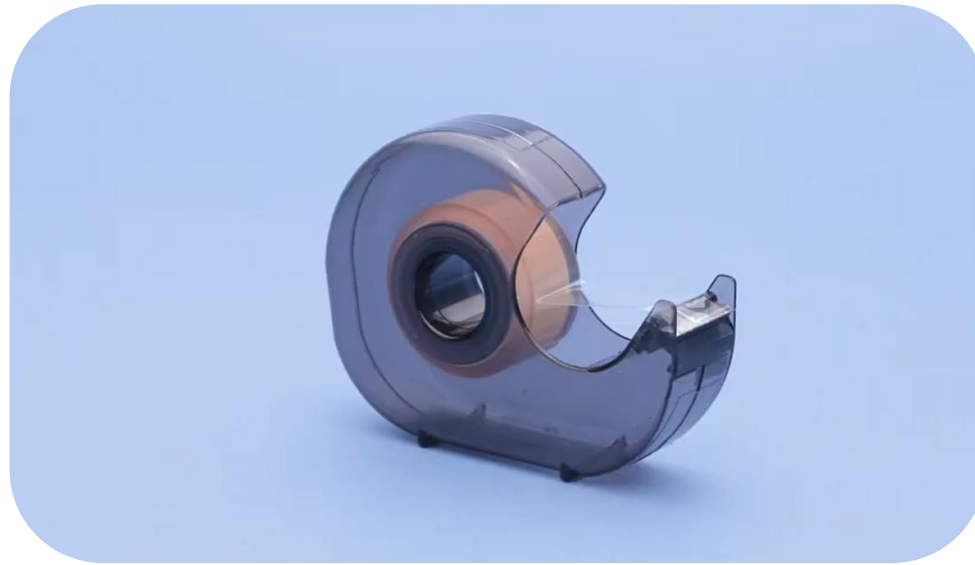
กระบอกนาฬิกา



Photo by คู่มือครู สสวท.



វិស័យ និង ទំនាក់ទំនង



តេប៊ែ



Photo by គុំប៊ុន ឌីណា.

วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

1. ตัดกระดาษทรงให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 2×9 cm
จำนวน 2 แผ่น

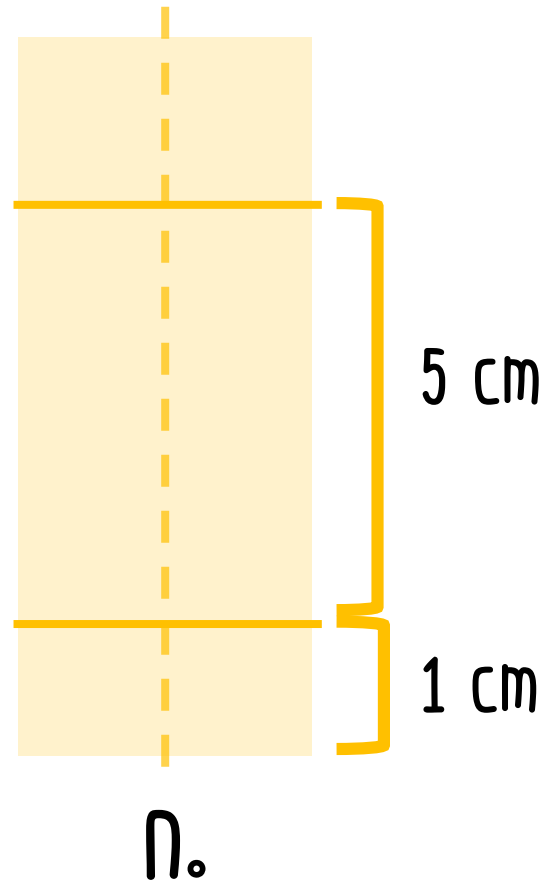


วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

2. ใช้ดินสอขีดเส้นบาง ๆ ห่างจากปลาย
ด้านล่างของกระดาษกรอง 1 cm และขีด
อีกเส้นหนึ่งให้ห่างจากเส้นเดิม 5 cm
ดังภาพ ก



วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

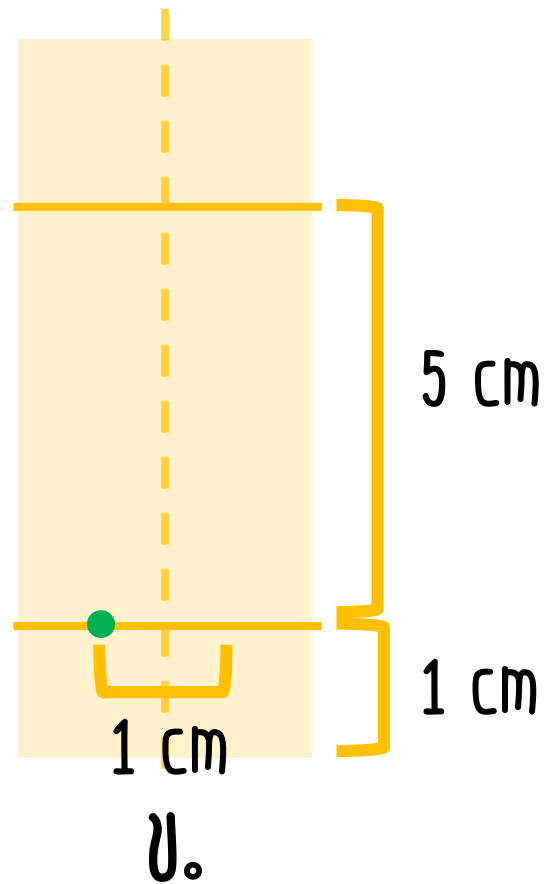


วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

3. ใช้ปากกาเมจิกจุดสีบนกระดาษกรองให้สีเข้ม
ขนาดเล็กกว่าดินสอด้านล่างของกระดาษกรอง
แผ่น 1 ดังภาพ ข หากสียังไม่เข้มอาจแตะสีจุด
เดิมซ้ำเพื่อให้ได้สีที่เข้มกว่าเดิม



วิธีคำนวณทิวากรรูป ทำอย่างไร?

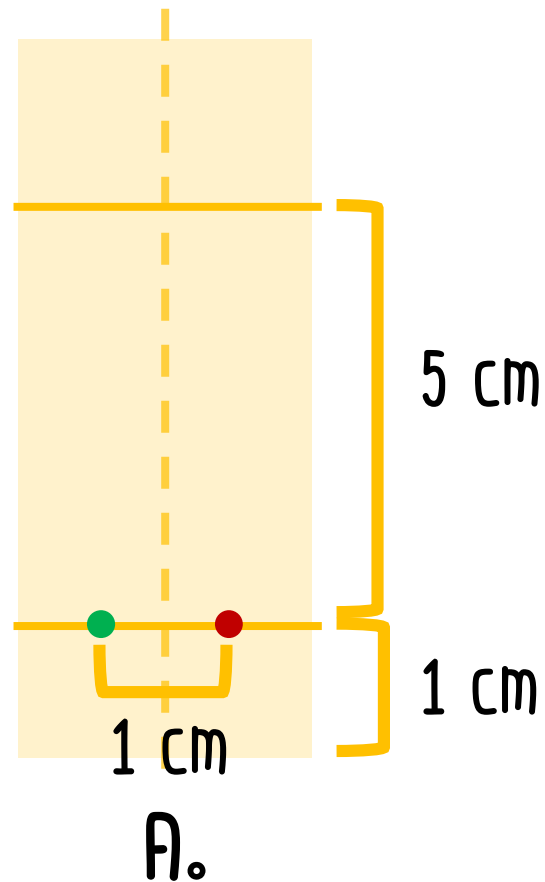


วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

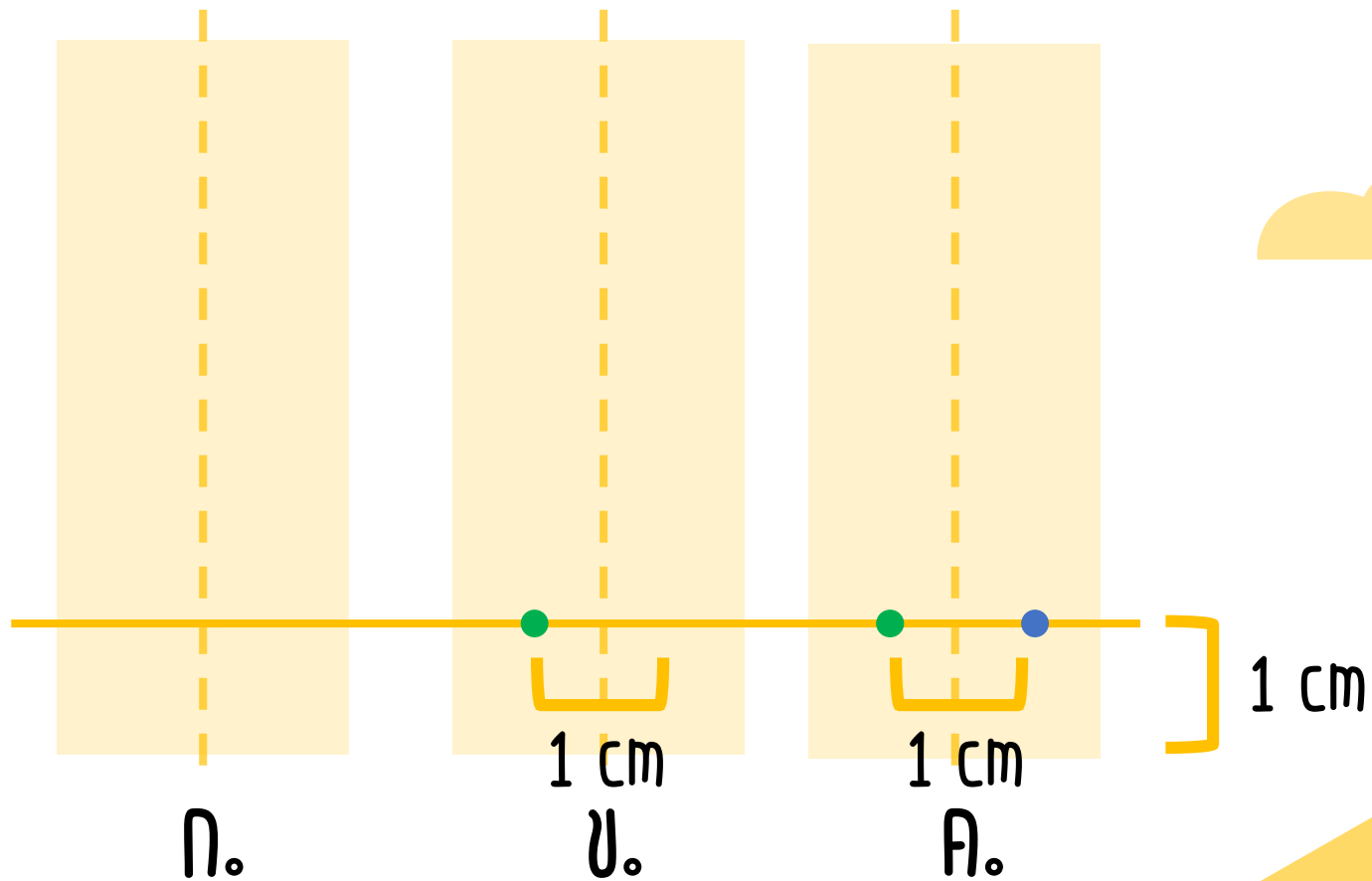
4. เลือกปากกาเมจิกอีกสีหนึ่ง จุดสีบน
เส้นห่างจากรอยเดิม 1 cm ดังภาพ ค



วิธีคำนวณทิวากรรูป ทำอย่างไร?



วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?



วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

5. เหน้่าลงในบีกเกอร์ วัดให้ระดับ
ความสูงไม่เกิน 1 cm
ประมาณ 20 cm³



วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

6. นำกระดาษกรองที่จุดสีแล้วติดกับฝา
กล่องพลาสติกหรือกระดาษแข็งด้วยเทปใส
แล้วค่อย ๆ หย่อนกระดาษกรองให้ตั้ง
ตรงอยู่กึ่งกลางของบีกเกอร์



วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

โดยให้สี่เหลี่ยมสองอยู่เหนือระดับน้ำ
วางบีกเกอร์ไว้ สังเกตและบันทึกผล



วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

7. เมื่อน้ำซึมผ่านมาถึงขีดดินสอด้านบน
น้ำกระดาษกรองออกจากปีกเกอร์วางบน
จานกระดาษหรือภาชนะอื่นที่สังเกตได้ง่าย



วิธีคำนวณกิจกรรม ทำอย่างไร?

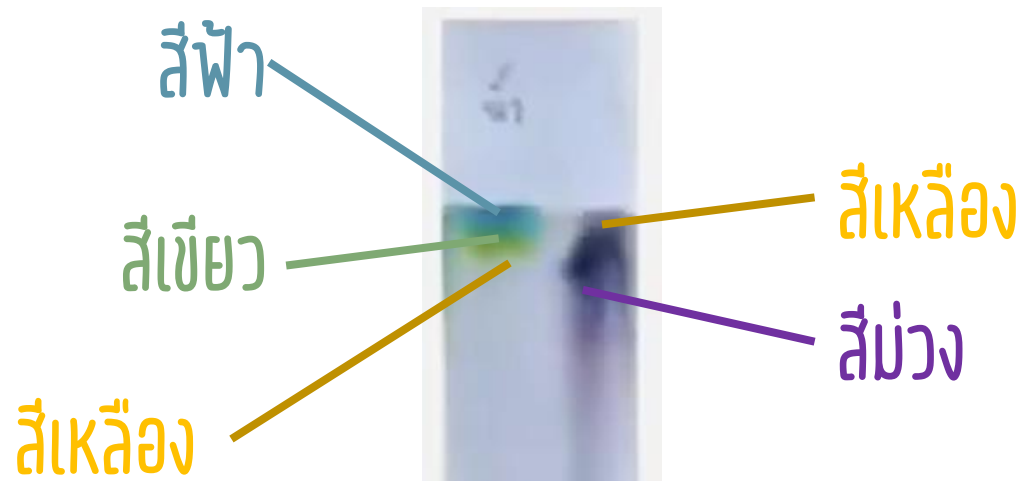
8. ทำซ้ำข้อ 3 – 7 โดยใช้กระดาษกรอง
แผ่นที่ 2 ที่ตัดไว้แล้ว และใช้สารละลาย
เอทานอลแทนน้ำในขั้นตอนที่ 5



ผลการทำกิจกรรม

ผลการทำกิจกรรม

ตัวทำละลาย : น้ำ



ตำแหน่งที่จุดปากกาสีเขียว

ตำแหน่งที่จุดปากกาสีดำ

ผลการทำกิจกรรม

ตัวทำละลาย : น้ำ



คำถามท้ายกิจกรรม



ข้อที่ 1

เมื่อนำกระดาษกรองที่มีจุด
สีจุ่มลงในน้ำ จุดสีแต่ละสี
มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร



ตอบ

เมื่อนำกระดาษกรองที่มีจุดสีจุ่มลงใน
น้ำ จุดสีแต่ละสีเคลื่อนที่ขึ้นไปบน
กระดาษกรอง และมีแถบสีต่าง ๆ
ปรากฏบนกระดาษกรอง



ข้อที่ 2

จุดสีแต่ละสีมีองค์ประกอบ
เหมือนหรือแตกต่างกัน
อย่างไร ทราบได้อย่างไร



ตอบ

จุดสีแต่ละสีมีองค์ประกอบแตกต่างกัน
ทราบได้จากจำนวนแถบสี ระยะทางที่
แถบสีเคลื่อนที่ไปและสีที่ปรากฏบน
กระดาษกรองมีลักษณะต่างกัน



ข้อที่ 3

องค์ประกอบของจุดสีแต่ละ
องค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่
ไปได้แตกต่างกันหรือไม่
เพราะเหตุใด



ตอบ

องค์ประกอบของจุดสีแต่ละองค์ประกอบ
สามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกัน
เนื่องจากองค์ประกอบของจุดสีแยกออก
จากกันและเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางไม่เท่ากัน



ข้อที่ 4

เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำและ
เอทานอล จุดสีแต่ละจุดมี
การเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือ
แตกต่างกันอย่างไร



ตอบ

แตกต่างกัน เมื่อจุ่มกระดาษกรองใน
น้ำ จะเห็นองค์ประกอบของสีกระจาย
อยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นมากกว่าเมื่อจุ่ม
กระดาษกรองในเอทานอล



ตอบ

จำนวนองค์ประกอบของสีและระยะทาง
ที่องค์ประกอบของสีเคลื่อนที่ได้
แตกต่างกัน



ข้อที่ 5

ตัวทำละลายมีผลต่อการแยก
องค์ประกอบของสีหรือไม่
อย่างไร



ตอบ

ตัวทำละลายคือน้ำและเอทานอลมีผลต่อ
การแยกองค์ประกอบของสี จะเห็นได้ว่าเมื่อ
เปลี่ยนชนิดของตัวทำละลาย ระยะทาง
การเคลื่อนที่ของแต่ละองค์ประกอบของสี
จะแตกต่างกัน



ข้อที่ 6

จากกิจกรรม สรุปลงได้ว่าอย่างไร



ตอบ

จากกิจกรรม สรุปได้ว่า สีจากปากกาเมจิกมี องค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด เห็นได้จาก ผลของการจุดสีบนกระดาษกรอง แล้วจุ่ม ปลายกระดาษกรองในน้ำ น้ำจะเคลื่อนที่ขึ้นไปตามกระดาษกรอง



ตอบ

ส่วนสีจากปากกาเมจิกจะเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองแล้วค่อย ๆ แยกออกจากกันเป็นองค์ประกอบหลายสี เมื่อเปลี่ยนไปใช้สารละลายเอทานอลแทนน้ำ



ตอบ

สีจากปากกาเมจิกยังคงแยกออกเป็น
องค์ประกอบหลายสี แต่ระยะทางที่แต่ละ
องค์ประกอบเคลื่อนที่ได้มีลักษณะเปลี่ยนไป



วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (paper chromatography)

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

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

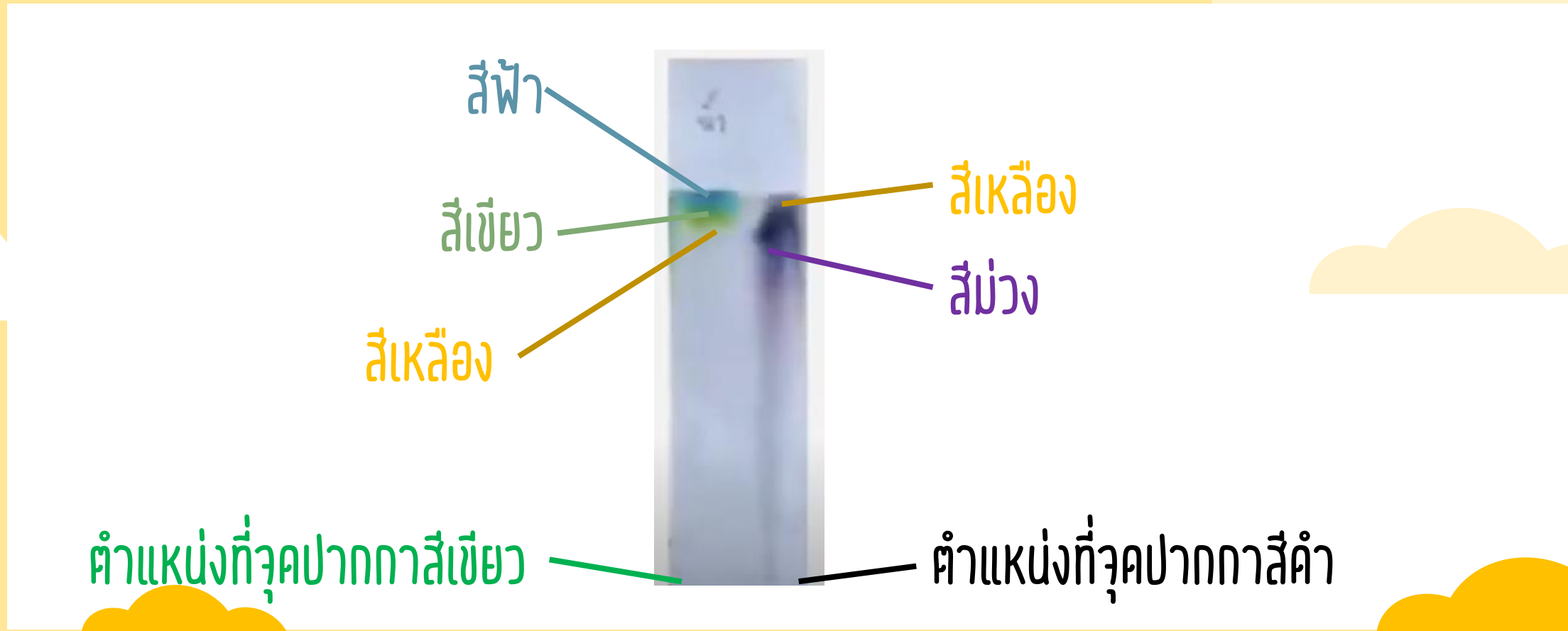
ซึ่งเป็นตัวทำละลายต่าง ๆ

วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (paper chromatography)

การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษใช้แยกสารโดยอาศัยความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่างกัน

ผลการทำกิจกรรม

ตัวทำละลาย : น้ำ



ผลการทำกิจกรรม

ตัวทำละลาย : น้ำ



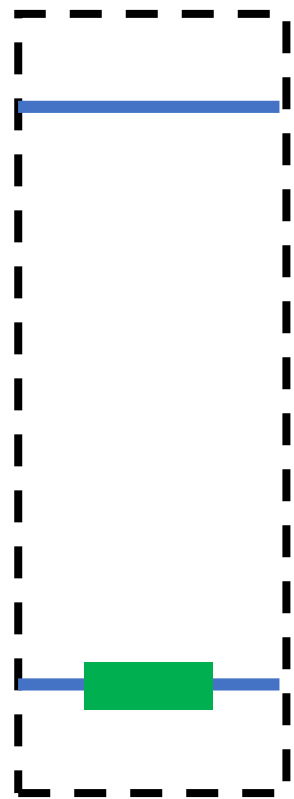
ค่า Retention factor (R_f)

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษสามารถใช้วิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบได้ โดยอาศัยอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอัตราส่วนนี้เรียกว่า Retention factor หรือ R_f ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ และเป็นค่าที่ไม่มีหน่วย

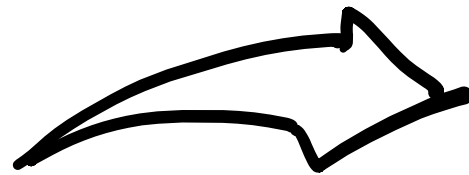
ค่า Retention factor (R_f)

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

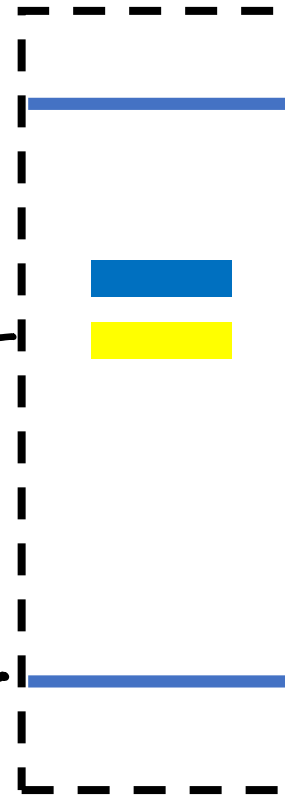
ค่า Retention factor (R_f)



ใช้สารละลายเอทานอล



ระยะทาง
ที่สีเคลื่อน
ได้
3.0 cm



ระยะทางที่
เอทานอล
เคลื่อนที่ได้
5.0 cm

ค่า Retention factor (R_f)

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

$$\text{ค่า } R_f \text{ ของสีน้ำตาล} = \frac{3.0 \text{ cm}}{5.0 \text{ cm}}$$

$$= 0.6$$

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)



ឧបករណ៍រៀន



สรุปบทเรียน

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ ใช้แยกสารที่เคลื่อนที่บนกระดาษด้วยอัตราเร็วต่างกัน เนื่องจากความสามารถในการละลายของสารในตัวทำละลายและความสามารถในการดูดซับต่างกัน เหมาะกับสารที่มีปริมาณน้อย