

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

ครูผู้สอน ครูอรรณชัย ศิริวัฒน์ศักดิ์นา



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

**การวิเคราะห์ชนิดของสาร
โดยใช้ค่า R_f**





จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f
ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ



**นักเรียนสังเกตผ่านโครมาโทกราฟี
แบบกระดาษจริงจากกิจกรรม
ในคาบก่อนหน้า**





จากแผ่นโครมาโทกราฟีแบบกระดาษนี้
สังเกตเห็นสีอะไรบ้างที่แยกออกมาจากหมึก
แต่ละสี



มีจุดใดที่มีการแยกออกมาเป็นหลายสีบ้าง
แสดงว่าเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของหมึก
อย่างไร



สื่ใดในแผ่นนี้เคลื่อนไหวที่ได้ไกลที่สุด
สื่ใดเคลื่อนไหวที่ได้น้อยที่สุด และเพราะเหตุใด
จึงเป็นเช่นนั้น



ถ้าสารสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าสีเหลือง
เราจะสรุปเกี่ยวกับสมบัติของสีฟ้า
ได้อย่างไร



การเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของสารแต่ละตัว
ที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางไม่เท่ากัน จะสามารถ
นำมาใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ อย่างไร

ถ้าสารสองชนิดมีสีคล้ายกันมาก แต่เคลื่อนที่ได้
ระยะทางต่างกัน บนกระดาษโครมาโทกราฟี
เราจะสามารถบอกได้หรือไม่ว่าสารทั้ง 2 ชนิด
เป็นสารชนิดเดียวกัน ถ้าบอกได้ บอกได้อย่างไร



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและ
คำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ

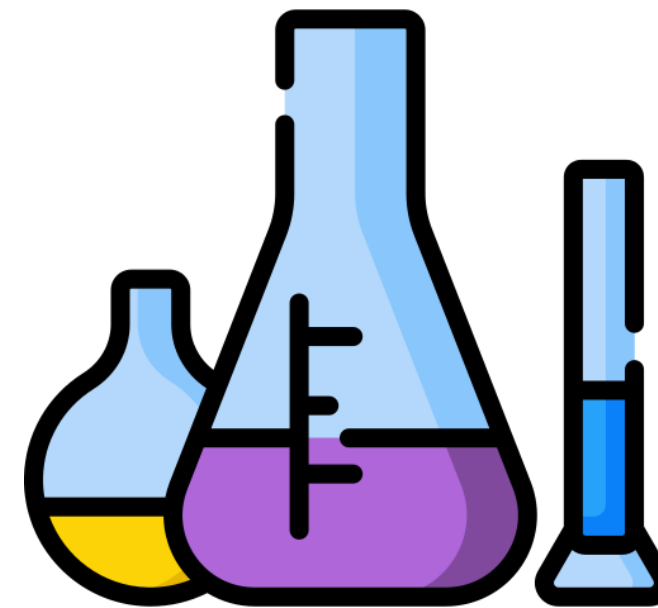
วัสดุและอุปกรณ์

ไม่มี (-)

วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

1. ร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f และสรุปความเข้าใจในเนื้อหาที่อ่านจากใบความรู้ที่ 1
2. ร่วมกันตอบคำถามในใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ให้ถูกต้องสมบูรณ์
3. นักเรียนลงข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับเรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f

กิจกรรมที่ 1



วิเคราะห์ชนิดของสาร
และคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร

กิจกรรมที่ 1



เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้

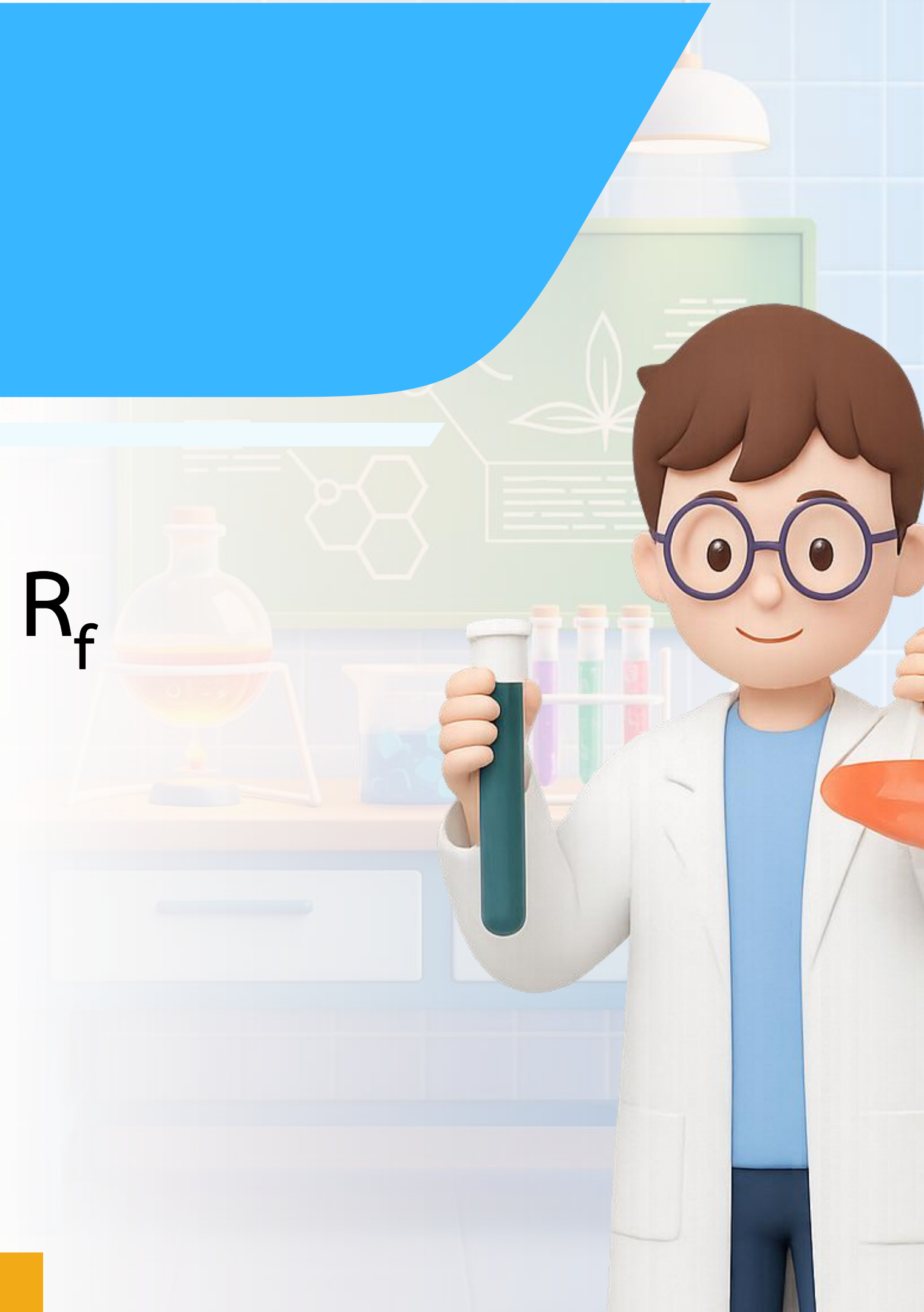


คืออะไร



จุดประสงค์

วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f
ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ



วิธีการดำเนินกิจกรรม



มีขั้นตอนอย่างไร



วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

1. ร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ชนิดของสาร และคำนวณหาค่า R_f และสรุปความเข้าใจในเนื้อหาที่อ่านจากใบความรู้ที่ 1



วิธีการดำเนินกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

2. ร่วมกันตอบคำถามในใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ให้ถูกต้องสมบูรณ์
3. นักเรียนลงข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับ เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสาร และคำนวณหาค่า R_f



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

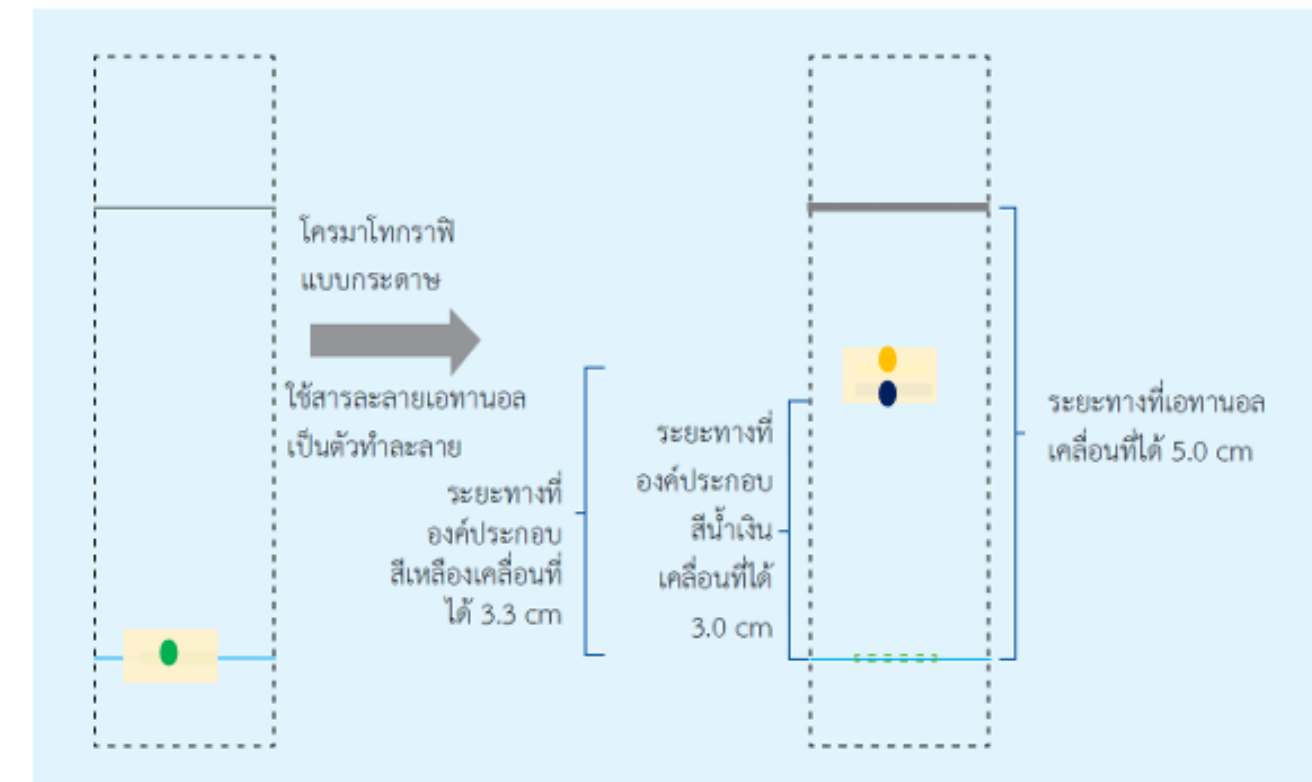
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Retention factor (R_f)

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษสามารถใช้วิเคราะห์องค์ประกอบของสารผสมได้ โดยอาศัยอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารซึ่งเป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอัตราส่วนนี้เรียกว่า Retention factor หรือ R_f ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ และเป็นค่าที่ไม่มีหน่วย แสดงได้ดังนี้

$$\text{ค่า Retention factor } (R_f) = \frac{\text{ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$$

ตัวอย่างผลของการแยกสารที่เป็นองค์ประกอบในสารสีเขียวโดยใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลาย แสดงได้ดังภาพ





การคำนวณค่า R_f

ต้องคำนึงถึงปริมาณใดบ้าง





คำตอบ

ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบ
เคลื่อนที่ได้และระยะทางที่ตัวทำละลาย
เคลื่อนที่



ความสัมพันธ์ในการคำนวณหาค่า R_f
สามารถพิจารณาได้จากสมการ
ว่าอย่างไร





คำตอบ

ค่า Retention factor (R_f) = $\frac{\text{ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$



R_f มีหน่วยหรือไม่ อย่างไร





คำตอบ

ค่า R_f ไม่มีหน่วย



ค่า R_f มีค่าสูงสุดเท่ากับเท่าใด





คำตอบ

ค่า R_f มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1



ลงมือทำกิจกรรม





ใบงานที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิด ของสารและคำนวณหาค่า R_f



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. ในการทำโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สาร X Y และ Z ในตัวทำละลาย A และ B ได้ผลดังนี้

สาร	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ ในตัวทำละลาย A	R_f (A)	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ ในตัวทำละลาย B	R_f (B)
X	7.5	0.75	15.0	0.75
Y	6.0	0.60	14.0	0.70
Z	3.0	0.30	6.0	0.30

และตัวทำละลาย A เคลื่อนที่ 10 เซนติเมตร และ ตัวทำละลาย B เคลื่อนที่ 20 เซนติเมตร

1.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Y ออกจากกัน

1.2 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Z ออกจากกัน

1.3 นักเรียนคิดว่าตัวทำละลาย A หรือ B แยกสาร Y กับ Z ได้ดีกว่ากัน

2. จากข้อมูล เมื่อนำสาร A และสาร B มาวิเคราะห์โดยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้ตัวทำละลาย ดังข้อมูล

สาร	สีที่แยกได้	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ในตัวทำละลาย (เซนติเมตร)	
		y	z
A	แดง	P	9.0
B	แดง	5.0	Q
	น้ำเงิน	8.0	10.0

เมื่อตัวทำละลาย y เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 10 เซนติเมตร

เมื่อตัวทำละลาย z เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 15 เซนติเมตร

2.1 สาร A และสาร B เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. ในการทำโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สาร X Y และ Z ในตัวทำละลาย A และ B ได้ผลดังนี้

สาร	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ ในตัวทำละลาย A	R_f (A)	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ ในตัวทำละลาย B	R_f (B)
X	7.5	0.75	15.0	0.75
Y	6.0	0.60	14.0	0.70
Z	3.0	0.30	6.0	0.30

และตัวทำละลาย A เคลื่อนที่ 10 เซนติเมตร และ ตัวทำละลาย B
เคลื่อนที่ 20 เซนติเมตร

1.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Y ออกจากกัน

.....

.....

.....

.....

1.2 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Z ออกจากกัน

.....

.....

.....

.....

1.3 นักเรียนคิดว่าตัวทำละลาย A หรือ B แยกสาร Y กับ Z ได้ดีกว่ากัน

.....

.....

.....

.....

สรุปบทเรียน





สรุปบทเรียน

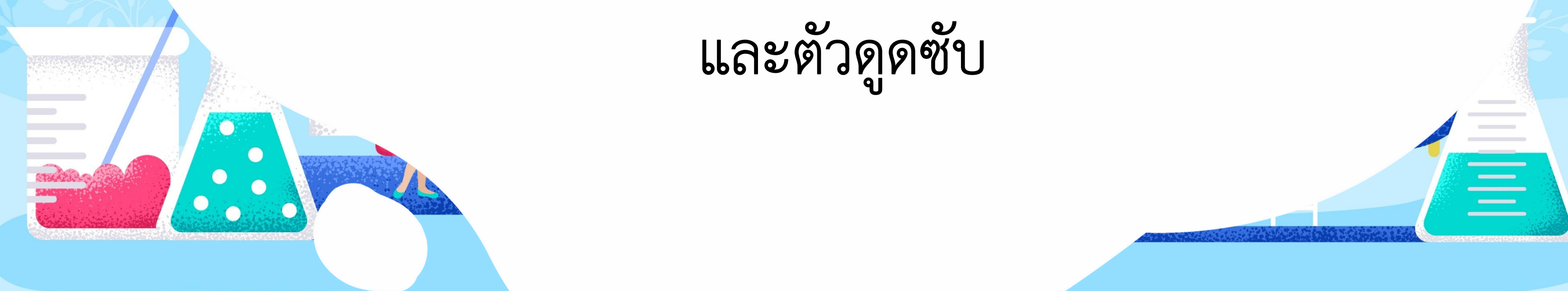
สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันเมื่อต้องการเปรียบเทียบ

ค่า R_f ของสารแต่ละชนิดมีอะไรบ้าง ยกตัวอย่าง



สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกัน

เช่น ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ ระยะทางจากจุด
ที่ใส่สารกับระดับของตัวทำละลายต้องเท่ากัน
ขนาดของจุดสีบนกระดาษ ชนิดของตัวทำละลาย
และตัวดูดซับ





สรุปบทเรียน

นักเรียนจะรู้ได้อย่างไรว่าสิ่งที่แยกออกมา
เป็นสารชนิดเดียวกับสารอ้างอิงซึ่งรู้จักชนิดแน่นอนแล้ว



สามารถเปรียบเทียบตำแหน่งและระยะทางที่สี
เคลื่อนที่บนแผ่นโครมาโทกราฟีแบบกระดาษกับสาร
อ้างอิงโดยคำนวณค่า R_f โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่าง
อัตราส่วนของระยะที่สารเคลื่อนที่กับระยะ
ที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ หากค่า R_f เท่ากันก็มีแนวโน้ม
ว่าสีที่แยกออกมาเป็นสารชนิดเดียวกับสารอ้างอิง

ค่า R_f หาได้จากอัตราส่วนของระยะทางที่สาร
ที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลาย
เคลื่อนที่ตามสมการ $R_f = \text{ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบ}$
 $\text{เคลื่อนที่} / \text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}$ ค่า R_f ไม่มีหน่วย
มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1



บทเรียนครั้งต่อไป

การแยกองค์ประกอบของ
สารละลายด้วยการสกัดด้วย
ตัวทำละลาย





สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร

2. ใบงานที่ 1

เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร

3. ใบงานที่ 1 Exit ticket

เรื่อง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการสกัดด้วย

ตัวทำละลายได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่

www.dltv.ac.th)

