

# สนุกกับ Lab by ครูชมบี

ep.16 Laboratory Thin-layer chromatography การสรุปล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูนุช เพื่อนพิภพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



# ความหมายและหลักการ



## การสรุป (conclusion) หมายถึง

- ส่วนที่เน้นประเด็นสำคัญของการศึกษา การทดลอง การวิจัยในครั้งนี้ โดยมีการเรียบเรียงเนื้อหาทั้งหมดให้มีความกระชับ ได้ใจความ ตอบวัตถุประสงค์หรือสมมุติฐานที่ตั้งไว้ได้ มีบทบาทสำคัญในการทำให้ผู้อ่านจับประเด็นของเนื้อเรื่องที่ได้อ่านไปทั้งหมด ซึ่งมีการอธิบายว่าเหตุใดที่มีความสอดคล้องกับภาพรวมและความเป็นไปได้



# หลักการเขียนสรุป

วิธีที่ดีที่สุดในการเริ่มสรุปก็คือการกล่าวซ้ำข้อความงานศึกษา งานวิจัย ที่ไม่ใช่การคัดลอก

บทสรุปควรกล่าวถึงส่วนเดียวกันทั้งหมดกับวิทยานิพนธ์ในขณะที่ทำให้ชัดเจนว่าผู้อ่านมาถึงจุดสิ้นสุดแล้ว เป็นการบอกผู้อ่านว่างานวิจัยนี้เสร็จสิ้นแล้วและสิ่งที่ค้นพบคืออะไร

# สรุป

เริ่มต้นด้วย การบอกซ้ำถึงผลที่ได้จากการศึกษา ทดลอง วิจัย

สนับสนุนด้วย การบอกถึงประเด็นสำคัญประกอบเหตุผลที่ได้

ปิดท้ายด้วย การบอกความเชื่อมโยงที่สำคัญในภาพกว้าง

## หลักการเขียนสรุป (ต่อ)

conclusions

- เขียนให้สั้น กระชับ
- เน้นย้ำประเด็นสำคัญ โดยมีคำสำคัญ (key words)
- ใช้คำอธิบายให้น่าจดจำ ประทับใจ
- ไม่อธิบายด้วยรูปภาพ ตาราง หรือแผนภูมิ
- ไม่อ้างอิงข้อความ หรือเนื้อหาใดๆ ที่เป็นของคนอื่น
- ไม่ใช่ภาษาพูด หรือภาษาเฉพาะกลุ่ม ควรใช้ภาษาเขียน หรือภาษาราชการ
  - เช่น ได้ไหม—ได้หรือไม่, ทำไม—เพราะเหตุใด เป็นต้น

The background features a teal and light blue color scheme. On the left, a large, faint DNA double helix is visible. In the upper left, there is a small molecular structure with three atoms. In the lower right, there is a benzene ring structure with several atoms attached to it. The central text is white and set against a dark teal rounded rectangle.

ทบทวน

วิธี Chromatography คือ การแยกสาร หรือแยกองค์ประกอบในสารผสม (mixture)

ในการแยกจะแยกส่วนผสม 2 ส่วน/เฟส

- วัฏภาคคงที่ (stationary phase)

คือ column, plate, paper เป็นเฟสของแข็ง หรือเฟสของเหลวที่เคลือบบนพื้นผิวของเฟสของแข็ง

- วัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase)

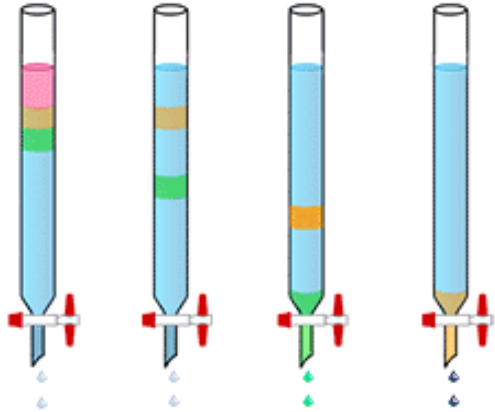
คือ ของเหลว หรือแก๊สในโครมาโทกราฟี

หลักการ สารที่มีการดูดซับหรือการกระจายตัว coefficient ต่างกันจะเคลื่อนที่ได้ต่างกัน

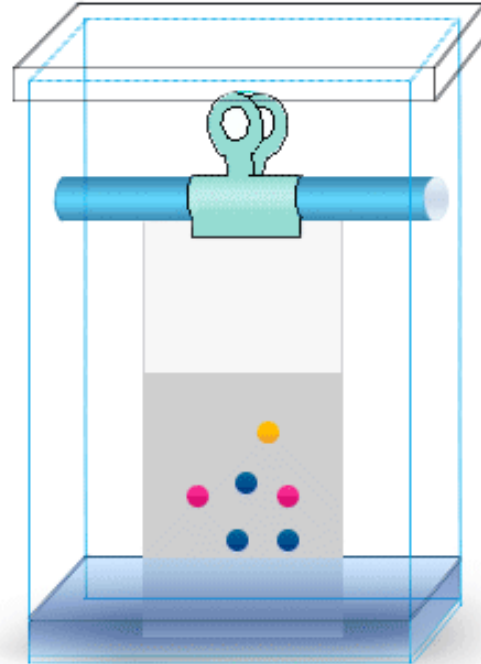


# Chromatography

## Column chromatography

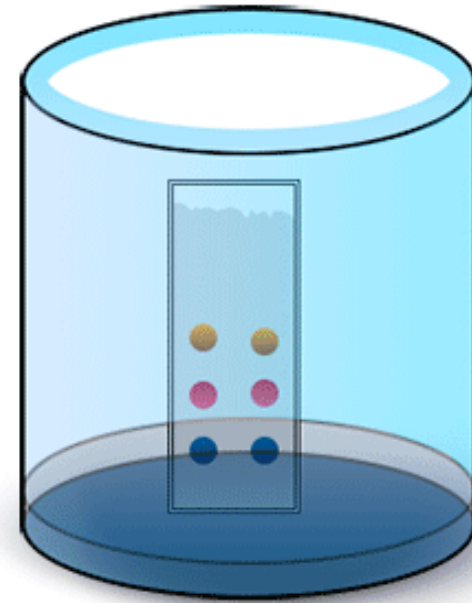


## Paper chromatography



Priyamstudycentre.com

## Thin-layer chromatography



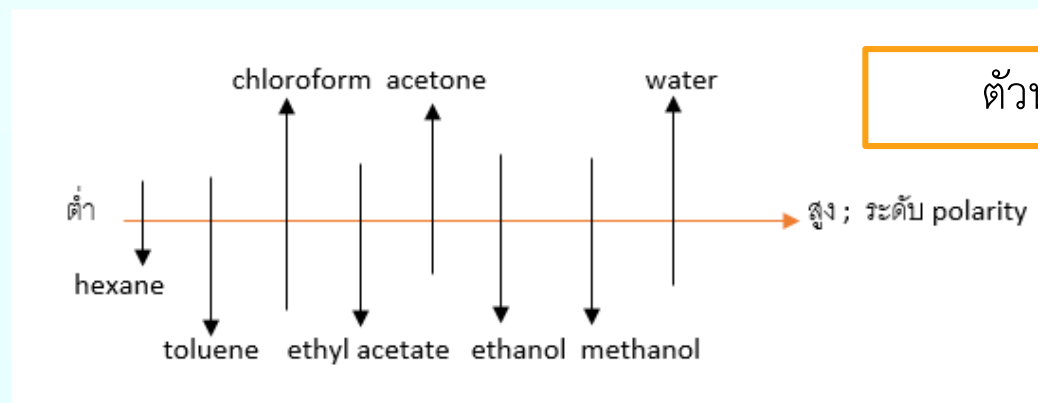
นิยมมากที่สุด

- วัฏภาคคงที่ (stationary phase)

โดยทั่วไปอยู่ในสถานะเป็นสารดูดซับ (absorbent) เช่น silica gel, aluminum, cellulose, polyamide

- วัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase)

จะใช้ตัวทำละลายอินทรีย์หลายชนิดผสมกัน เรียกว่า ระบบตัวทำละลาย (solvent system) คือ การผสมตัวทำละลายอินทรีย์หลายชนิดในอัตราส่วนต่างๆ

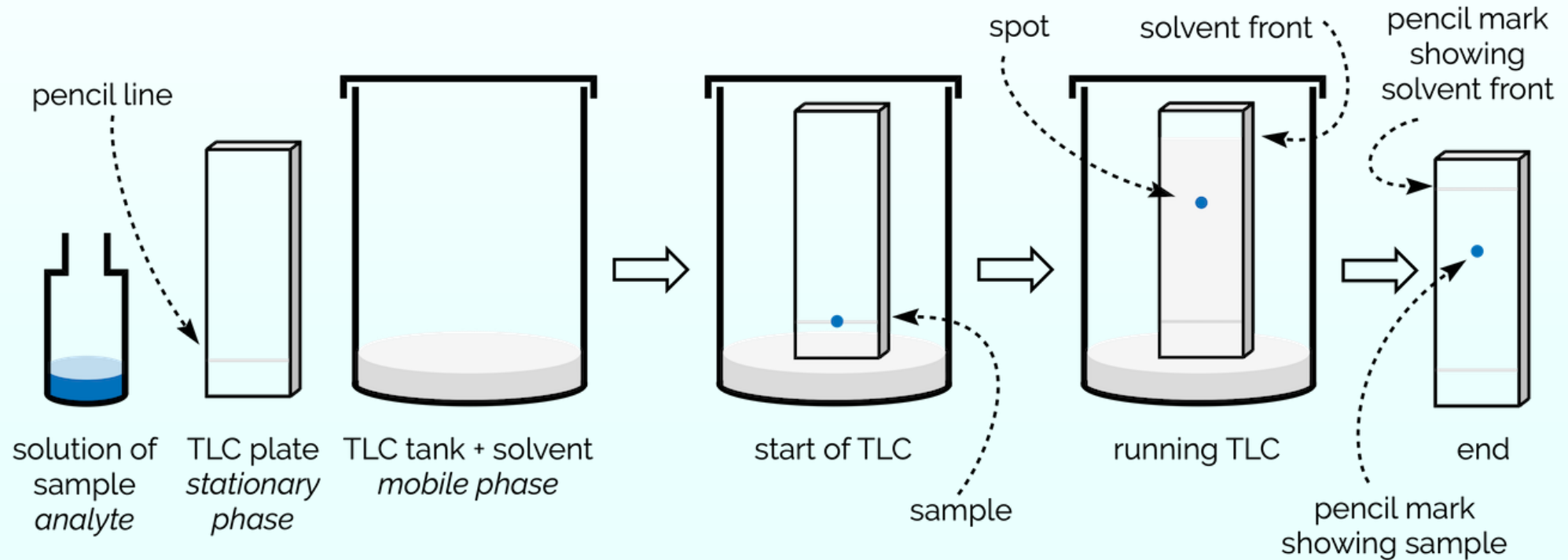


ตัวทำละลายที่ใช้จะมีความเป็นขั้วแตกต่างกัน

## ตัวดูดซับ (absorbent) ทำหน้าที่เป็น stationary phase

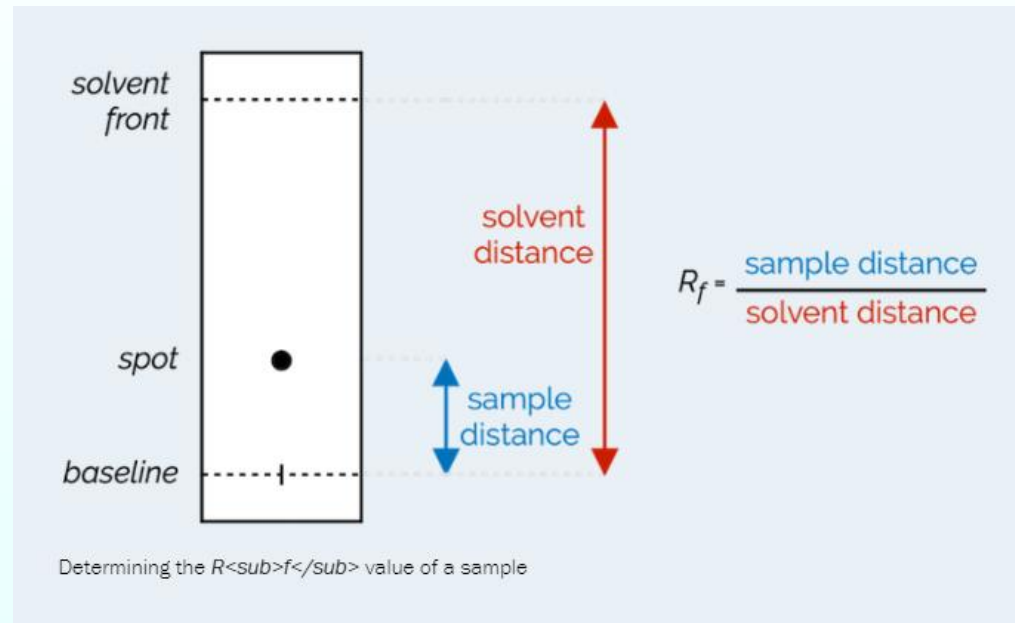
- TLC ตัวดูดซับจะถูกเคลือบเป็นฟิล์มบางๆ บน plate แก้ว หรือพลาสติก โดยมี แคลเซียมซิลเฟต หรือ organic polymer เป็นตัวยึดตัวดูดซับให้ติดแน่นบน plate
- Column ตัวดูดซับจะถูกบรรจุอยู่ในคอลัมน์
- Paper ตัวดูดซับ คือ cellulose ในกระดาษ

## Thin Layer Chromatography (TLC)



- สารผสมที่ต้องการแยกจะถูก load บน TLC plate และให้ mobile phase เคลื่อนผ่าน โดยใน 1 TLC plate สามารถ load ได้หลายตัวอย่าง จึงหาชนิดสารได้หลายชนิดในเวลาเดียวกันบน plate นี้

## Thin Layer Chromatography (TLC)



<https://www.makingmolecules.com/blog/thin-layer-chromatography-tlc>

ค่า  $R_f$  เป็น อัตราส่วนของระยะทางที่สารเคลื่อนที่จากจุดที่ทำการ spot ไปถึงตำแหน่งสุดท้ายในการเคลื่อนที่ เทียบกับระยะทางทั้งหมดที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ (จาก spotting ถึง solvent front) เนื่องจากสารต่างชนิดกันจะถูกดูดซับด้วย stationary phase ได้ไม่เท่ากัน จึงถูกตัวทำละลายพาขึ้นมาสูงได้ไม่เท่ากัน การแยกจึงเกิดขึ้น ค่า  $R_f$  ของสารแต่ละชนิดใน stationary phase และ mobile phase หนึ่งๆ จะเป็นค่าคงที่และใช้ในการบ่งบอกชนิดของสารได้โดยการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน

# อุปกรณ์การแยกสาร



TLC tank



TLC plate



<https://labasiabd.com/product/tlc-equipment-thin-layer-chromatography-set/>

<https://www.sentezlab.com/en/product/merck-105554-aluminum-tlc-plate-silica-gel-coated-with-flourescent-indicator-f254-the-silica-gel-tlc-plates-come-in-a-quantity-of-25-size-20x20-cm-for-thin-layer-chromatography-applications>

[https://www.monotaro.co.th/p/68397762.html?utm\\_id=google\\_pla\\_th&gclid=Cj0KCQiA\\_P6dBhD1ARIsAAGI7HA6e8KwGMQ8YD0Xs8QqbfIjdbP\\_lwoFOTx\\_YgH2o2vxCQHct0BhDklaAIX0EALw\\_wcB](https://www.monotaro.co.th/p/68397762.html?utm_id=google_pla_th&gclid=Cj0KCQiA_P6dBhD1ARIsAAGI7HA6e8KwGMQ8YD0Xs8QqbfIjdbP_lwoFOTx_YgH2o2vxCQHct0BhDklaAIX0EALw_wcB)

# ขั้นตอนในการทำ TLC

## Application

- การหยดตัวอย่าง
  - ระยะเหมาะสม

## Development

- การชะแผ่นด้วยตัวทำละลาย
  - เพื่อให้สารที่หยดลงไปเกิดการแยกเป็นจุดหรือแถบ

## Documentation

- การถ่ายภาพหลังจากการแยก

## Derivatization

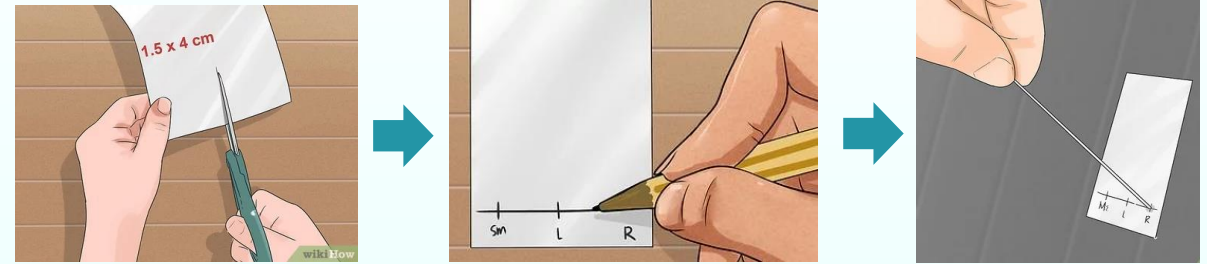
- การพ่นสารละลายที่เหมาะสม
  - กรณีที่สารเป้าหมายมองไม่เห็น

## Detection

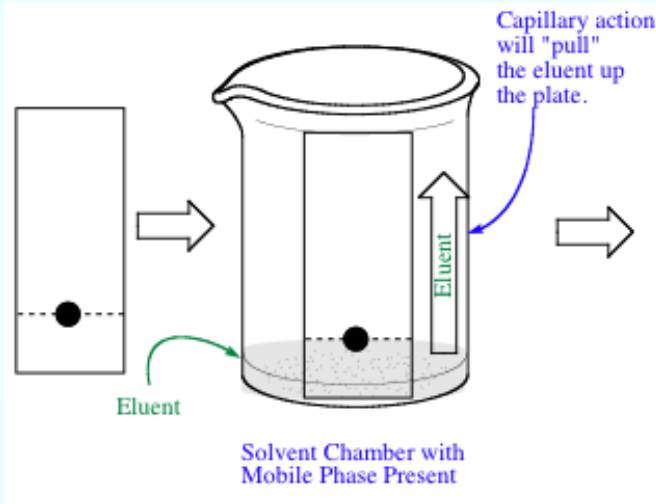
- การตรวจวัด

## Thin layer chromatography (TLC)

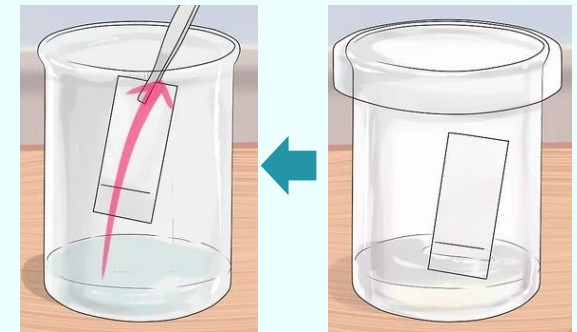
- The solvent system consisted of n-butanol:acetic acid:water (2:1:1) for chromatogram.
- The sugar were located using vanillin-ethanol-sulphuric acid as the chromogenic reagent.



The chromogenic reagent



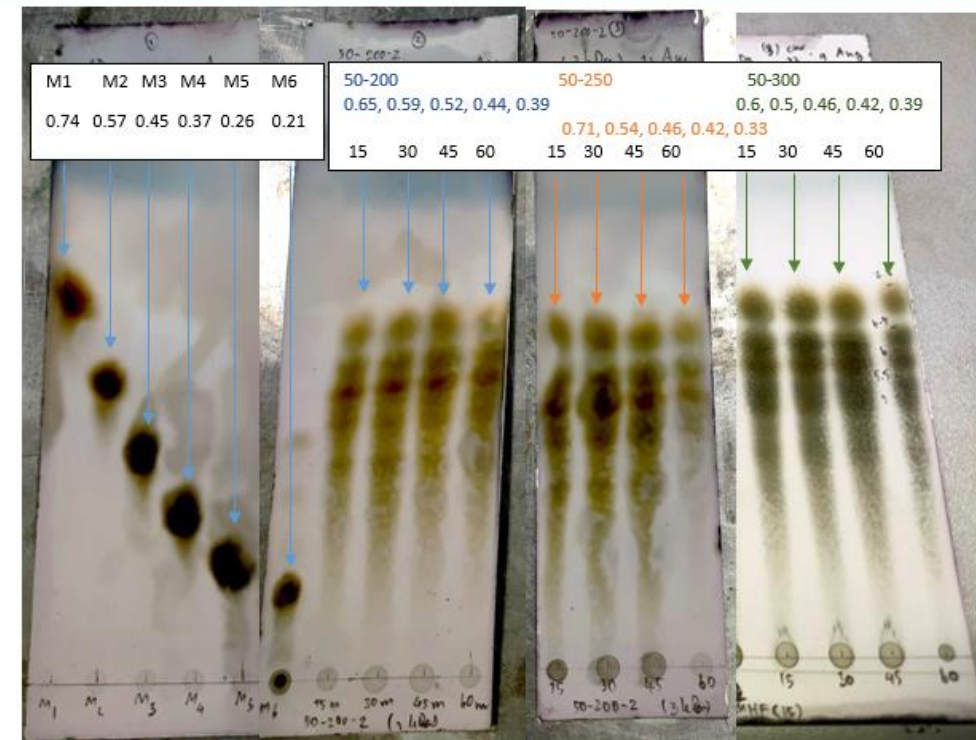
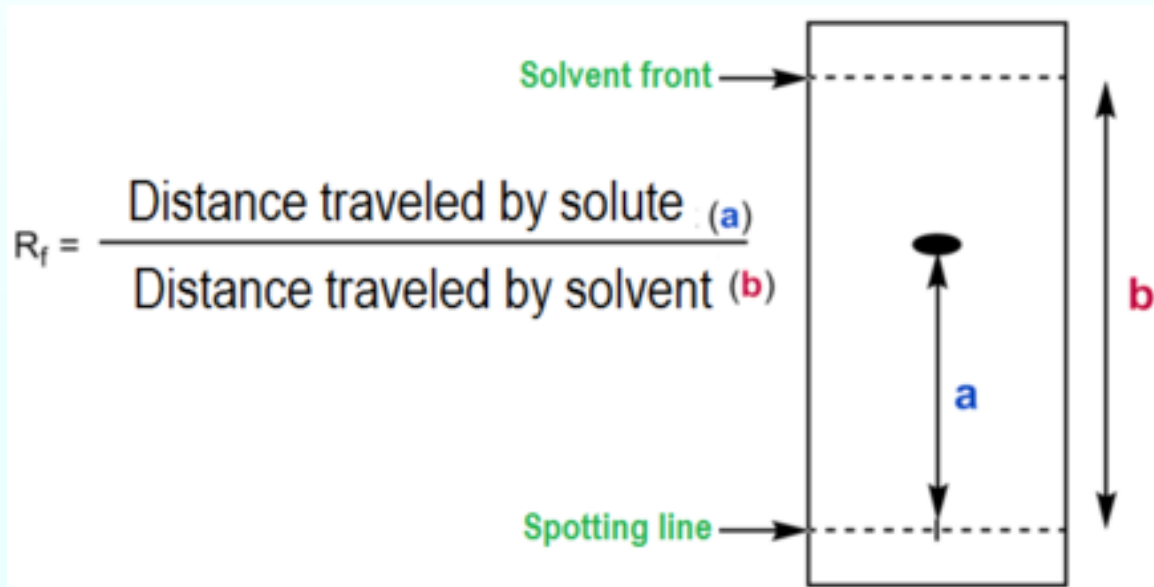
105 °C for 20 min.



n-butanol:acetic acid:water (2:1:1) 30 mL

16 - Methodology





SD M1-M6

50-200

50-250

50-300




# การทดสอบท้ายแล็บ



จงทำเครื่องหมาย  หรือ  หน้าข้อความต่อไปนี้

 ..... 1. Chromatography คือ การแยกสาร หรือแยกองค์ประกอบในสารผสม

 ..... 2. ผลจากเทคนิค TLC สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันชนิดของสารได้

 ..... 3. นิยมใช้ ซิลิกา เจล เป็น วัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase) ในเทคนิค TLC

 ..... 4. ในการแยกต้องมี 2 เฟส คือ วัฏภาคคงที่ (stationary phase) และวัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase)

## จงทำเครื่องหมาย ✓ หรือ ✗ หน้าข้อความต่อไปนี้

..... ✓ 5. การดูดซึม (absorption) เป็นกระบวนการที่แตกต่างจากการดูดซับ (adsorption) เพราะในการดูดซึม โมเลกุลที่ถูกดูดซึมจะไปอยู่ในปริมาตรของวัสดุ ส่วนการดูดซับ โมเลกุลที่ถูกดูดซับจะไปอยู่ที่ผิวของวัสดุ

..... ✓ 6. Paper chromatography มีตัวดูดซับ คือ cellulose

..... ✓ 7. สารต่างชนิดกันจะถูกดูดซับด้วย stationary phase ได้ไม่เท่ากัน จึงถูกตัวทำละลายพาขึ้นมาสูงได้ไม่เท่ากัน

..... ✓ 8. ค่า  $R_f$  ของสารแต่ละชนิดใน stationary phase และ mobile phase หนึ่งๆ จะเป็นค่าคงที่และใช้ในการบ่งบอกชนิดของสารได้โดยการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน


จงทำเครื่องหมาย



หรือ




หน้าข้อความต่อไปนี้




 ..... 9. การที่สารแยกออกจากกันเป็นจุด ( ) หรือ band ( ) เรียกลักษณะนี้ว่า “chromatogram”

 ..... 10. การใช้ TLC developing tank แบบ 2 รางคู่ จะทำให้การทดลองมีประสิทธิภาพที่ดี

 ..... 11. ในระบบตัวทำละลาย (solvent system) สามารถผสมตัวทำละลายอินทรีย์กี่ชนิดก็ได้

 ..... 12. ข้อเสียของเทคนิค TLC คือ ไม่สามารถบอกปริมาณที่แน่นอนของสารที่แยกออกมาได้

จงทำเครื่องหมาย  หรือ  หน้าข้อความต่อไปนี้

-  ..... 13. สามารถใช้หลอดหยดในการ spot สารตัวอย่างลงบนแผ่น TLC ด้วยมือได้
-  ..... 14. การทำ development เป็นขั้นตอนหลักในเทคนิค TLC
-  ..... 15. สามารถใช้ hot air oven เป็นตัวให้ความร้อนต่อ TLC plate ในการอ่านผลได้

สอบผ่าน	10-15 ข้อ
ตอบได้ถูกต้องครบ 15 ข้อ	A <sup>+</sup>

ขอบคุณค่ะ