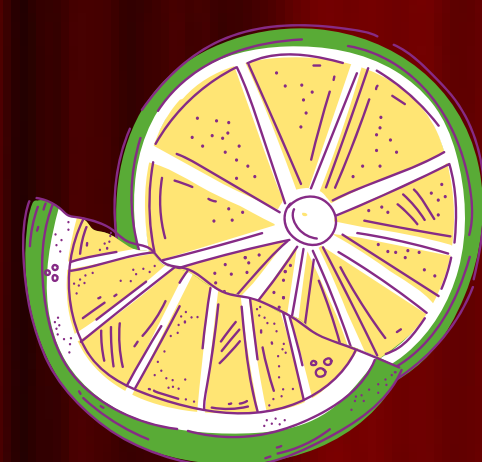




จากการศึกษาการสกัดสารสกัดจากพืชตระกูลส้ม เพื่อนำมาใช้ย่อยโพนันใช้เวลาค่อนข้างมาก มีประสิทธิภาพน้อย และใช้อุปกรณ์จำนวนมาก ทำให้เกิดความไม่สะดวก ดังนั้นการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของส้มเกลี้ยงโดยเครื่องอัลตราโซนิกจึงถูกวิจัยขึ้น และทดสอบประสิทธิภาพการย่อยสลายโพนันโดยสารลิโมนีน (Limonene) ซึ่งพบในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของส้มเกลี้ยง ดังนั้นโครงงานนี้จึงมีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการสกัดสารลิโมนีนจากเปลือกส้มเกลี้ยง 2. ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายโพนันพอลิเอสเทอร์ (PS) โดยใช้สารสกัดน้ำมันหอมระเหยที่มีสารลิโมนีนเป็นองค์ประกอบ 3. ศึกษาหาวิธีการย่อยสลายโพนันที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีวิธีการทดลองดังนี้ ขั้นตอนแรกทำการสกัดวิธีดั้งเดิม (ชุดกลั่นแบบธรรมดา) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับวิธีสกัดแบบใหม่ (โดยใช้เครื่องอัลตราโซนิก) แล้วนำมาทำการทดสอบสารละลายโดยใช้วิธี Thin-layer chromatography จากนั้นทำการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติในการลดขนาดโมเลกุลโพนันของน้ำมันหอมระเหย โดยนำน้ำมันหอมระเหยที่สกัดมาใส่ในบีกเกอร์ จากนั้นนำโพนันชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในน้ำมันหอมระเหย จนกว่าสารละลายจะมีลักษณะหนืดหรือจนกว่าจะอิมัลชัน จากการทดลองพบว่า 1. การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยเครื่องอัลตราโซนิก สามารถพบสารลิโมนีนเช่นเดียวกับการสกัดโดยชุดกลั่นแบบธรรมดา โดยตรวจสอบสารด้วยวิธี Thin-layer chromatography 2. การสกัดโดยใช้เครื่องอัลตราโซนิกใช้ระยะเวลาน้อยกว่าในการกลั่นแบบธรรมดา 3. การทดสอบประสิทธิภาพในการย่อยสลายโพนัน พบว่า สารสกัดจากเครื่องอัลตราโซนิกสามารถย่อยสลายโพนันได้มากกว่า เมื่อเทียบกับการกลั่นแบบธรรมดา สรุปผลการทดลองได้ว่า วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยเครื่องอัลตราโซนิกสามารถสกัดสารลิโมนีนได้ดีกว่าการสกัดโดยชุดกลั่นแบบธรรมดา และสารสกัดที่ได้จากเครื่องอัลตราโซนิกมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายโพนันได้มากกว่า

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการสกัดลิโมนีนจากเปลือกส้มเกลี้ยงที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
2. ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายโพนันพอลิเอสเทอร์ (PS) โดยใช้สารสกัดน้ำมันหอมระเหยที่มีสารลิโมนีนเป็นองค์ประกอบที่พบในเปลือกของส้มเกลี้ยง
3. ศึกษาหาวิธีการย่อยสลายโพนันที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม



SEVILLE ORANGE

วัสดุอุปกรณ์

- 1.Ultrasonic cleaner (fluxanar)
- 2.Split cone
- 3.Sweet orange peel
- 4.Test tube
- 5.Simple distillation set
- 6.Thermometer
- 7.Thin-layer chromatography set
- 8.Foam

สารเคมี

- 1.Sodium sulfate anhydrous (AR grade)
- 2.Hexane (Fisher)
- 3.Acetone (World chemical)
- 4.Dichloromethane (AR grade)
- 5.Ethanol (APEX)
- 6.Acetonitrile
- 7.Iodine
- 8.EthylAcetate
- 9.Limonene (standard)



บรรณานุกรม

- ณัฐฎิภา ศิลาฉาย, ชัชวาล โชติมากร. (2548). การใช้ Thin Layer Chromatography ในการวิเคราะห์ทางด้านอาหารและการเกษตร(รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยสยาม
- ปนัดดา พัฒนวงศิน และคณะ. (2561). โครมาโทกราฟีแบบชั้นบางและการวิเคราะห์เชิงภาพเพื่อการวิเคราะห์เชิงปริมาณ(รายงานผลการวิจัย). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พลอยทราย แก้วไทรอะ. (2553). การศึกษาประสิทธิภาพในการละลายโพนันพอลิเอสเทอร์ โดยใช้สารสกัดจากเปลือกพืชตระกูลส้ม(รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- พรพรรณ สิริมนต์. ตีมา วงษ์ชี.. (2562). การใช้คลื่นอัลตราโซนิกเสริมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบหญ้าพังกาและทุเรียนอบสมุนไพร(รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- Alfonso Jimenez (2022). Optimizing procedures of ultrasound-assisted extraction of waste orange peels by response surface methodology. Chao-hui feng. Sichuan agricultural university
- Allan A, Worley B, Owen M. (2018). Perfumes with a pop: aroma chemistry with essential oils. Science in School 44:40-46. www.scienceinschool.org/2018/issue44/distillation
- Songwen Tan. (2021). Citrus Genus and Its Waste Utilization: A Review on Health-Promoting Activities and Industrial Application. National Institute of Food Science and Technology. University of Agriculture

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1

การนำเปลือกส้มเกลี้ยงมากลั่นน้ำมันหอมระเหย โดยใช้เครื่องกลั่นแบบธรรมดา น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้มีลักษณะ ไม่มีสี แต่มีกลิ่นหอมที่เป็นเอกลักษณ์ของพืชตระกูลส้ม การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเกลี้ยงด้วยวิธีการกลั่นไอน้ำ โดยเปลือกส้มเกลี้ยงที่กลั่นเฉลี่ยประมาณ 25 กรัม/ครั้งต่อน้ำ 250 กรัม/ครั้ง ใช้เวลาในการกลั่นแต่ละครั้งเฉลี่ยประมาณ 115 นาที/ครั้ง จะได้น้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยประมาณ 150 กรัม/ครั้ง

ตอนที่ 2

การหาสภาพการณ้สกัด โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ที่ระยะเวลา 30 นาทีและ 60 นาที ผลจากการสกัดคือ ระยะเวลา 30 นาทีสามารถสกัดได้ประมาณ 50 ml ส่วนระยะเวลา 60 นาทีได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยประมาณ 60 ml

ตอนที่ 3

เปลือกส้มเกลี้ยงที่ใช้สภาพการณ้สกัดเฉลี่ยประมาณ 1 กรัม/ครั้งต่อน้ำ 10 กรัม/ครั้ง ใช้เวลาในการสกัดเฉลี่ย 15 นาที/ครั้ง

น้ำหนักของเปลือกส้ม(g)	ชนิดตัวทำละลาย	ปริมาณน้ำมันหอมระเหย(g)	%yield
1	Hexane	0.0046	0.46
1	Acetone	> 30 นาที	> 30 นาที
1	Dichloromethane	0.1173	11.74
1	Ethanol	0.407	40.7

ผลจากการสกัดน้ำมันหอมระเหยของแต่ละตัวทำละลาย พบว่าเฮกเซนให้น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 0.0046 กรัม/ครั้ง อะซิโตนไม่สามารถระบุค่าได้ ไคคลอโรมีเทนให้น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 0.1173 กรัม/ครั้งและเอทานอลให้น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 0.407 กรัม/ครั้ง

ตอนที่ 4

ผลของการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเกลี้ยง โดยวิธี Thin-layer chromatography (TLC) ใช้วิธีการตรวจค่า Rf ของสารลิโมนีน เพื่อพิจารณาปริมาณองค์ประกอบที่เป็นลิโมนีนของน้ำมันหอมระเหยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน โดยให้ผลตามตารางดังนี้

สารมาตรฐาน	ค่า Rf
ลิโมนีน	0.595
สารละลาย	ค่า Rf
สารสกัดจากการกลั่นไอน้ำ	0.5
สารสกัดจากเฮกเซน	0.485
สารสกัดจากอะซิโตน	0.6
สารสกัดจากไคคลอโรมีเทน	0.495
สารสกัดจากเอทานอล	0.585

ตอนที่ 5

ผลจากการนำน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากไอน้ำและเครื่องอัลตราโซนิกไปย้อยโพน โดยน้ำมันหอมระเหยจากเครื่องกลั่นไอน้ำ ย่อยได้ปริมาณ 33.07 กรัม ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยเอทานอลจากเครื่องอัลตราโซนิกย่อยได้เป็นปริมาณ 40.23 กรัม

อภิปรายผลการทดลอง

สมมติฐานที่ว่า “เครื่องอัลตราโซนิกสามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ประสิทธิภาพเช่นเดียวกันกับเครื่องกลั่นธรรมดา” จากการทดสอบสมมติฐานโดยควบคุมตัวแปรตัวทำละลาย ระยะเวลาและอุณหภูมิ เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันที่ได้จากการสกัด ผลการวิจัยพบว่า เครื่องอัลตราโซนิกสามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ประสิทธิภาพเช่นเดียวกันกับเครื่องกลั่นธรรมดา จึงสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก กลวิธีการในการสกัดของทั้งสองวิธีการนั้นต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาและปริมาณน้ำมันที่สกัดออกมา ทำให้พบว่าเครื่องอัลตราโซนิกสามารถสกัดน้ำมันออกมาได้ปริมาณเท่ากันโดยใช้ระยะเวลาน้อยกว่า

สมมติฐานที่ว่า “ส้มเกลี้ยงสามารถย่อยโพนได้” จากการทดสอบสมมติฐานโดยนำโพนไปทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า ส้มเกลี้ยงนั้นสามารถสลายโพนได้ จึงสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะ ในเปลือกส้มเกลี้ยงนั้นมีลิโมนีนเป็นหนึ่งในองค์ประกอบ ซึ่งลิโมนีนนั้นมีคุณสมบัติในการย่อยสลายโพน ทั้งผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พลอยทราย แก้วไทรชะ ที่พบว่าลิโมนีนในองค์ประกอบของเปลือกส้มเขียวหวานสามารถย่อยสลายโพนได้เช่นเดียวกัน

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองจะพบว่าวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยเครื่องอัลตราโซนิกสามารถสกัดสารลิโมนีนได้เช่นเดียวกันกับการสกัดโดยชุดกลั่นแบบธรรมดาและสารสกัดที่ได้จากเครื่องอัลตราโซนิกมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายโพนได้เหมือนกัน

คณะผู้จัดทำ

เด็กหญิงนฤมล เรือนเหมย
เด็กหญิงปวรรัตน์ ใจวังเย็น
เด็กหญิงพิชานันท์ โกควินภูติสนันท์

คุณครูที่ปรึกษา

นางสาวนันทวัน โชติอนาวรรณ
นายวิญญู ครองตาเนิน



การศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายโฟมด้วยการเปรียบเทียบ วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเกลี้ยง

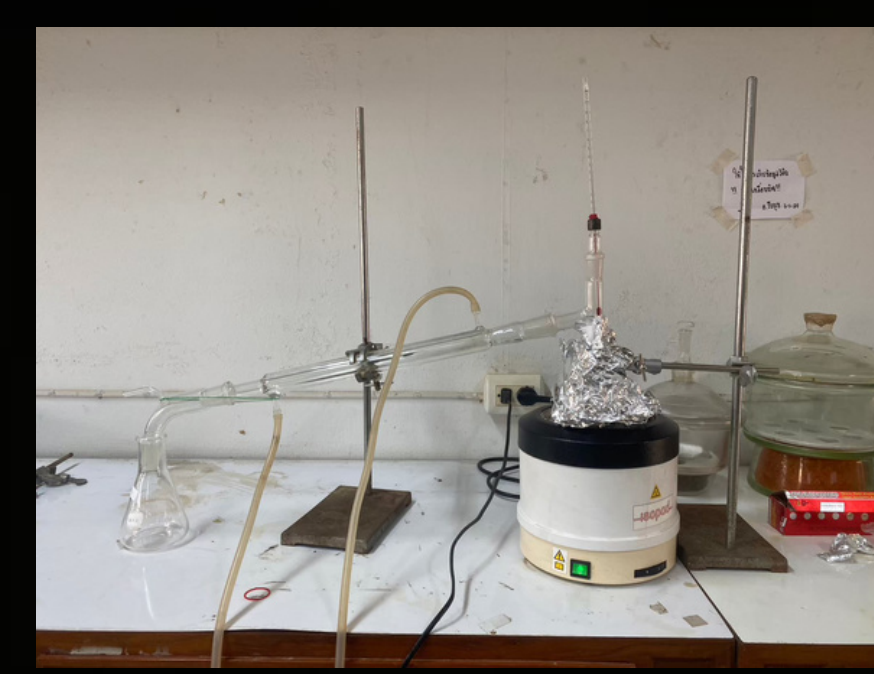
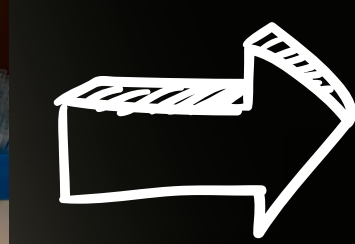
Efficiency of foam decomposition was studied by comparing the extraction methods of essential oils from smooth orange peels

วิธีการทดลอง

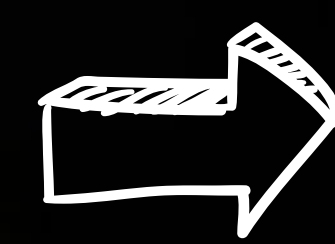
1. การกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องกลั่นธรรมดา



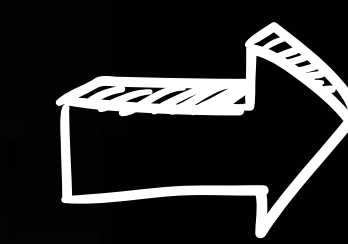
ชั่งเปลือกส้ม 25 กรัม



เข้าเครื่องกลั่นธรรมดา



แยกน้ำและน้ำมันด้วย
โดคลอโรมีเทน



2. การกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องอัลตราโซนิก

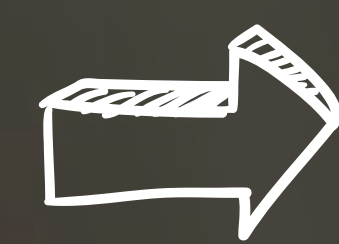


นำน้ำมันหอมระเหยเข้าเครื่องอัลตราโซนิก

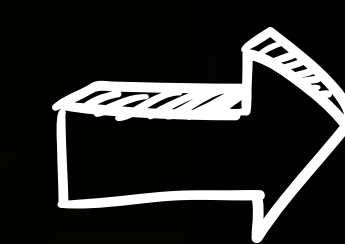
3. การหาสภาพการสกัด



ตัวทำละลาย 4 ชนิด



เครื่องอัลตราโซนิก



5. การทดสอบกับโฟม

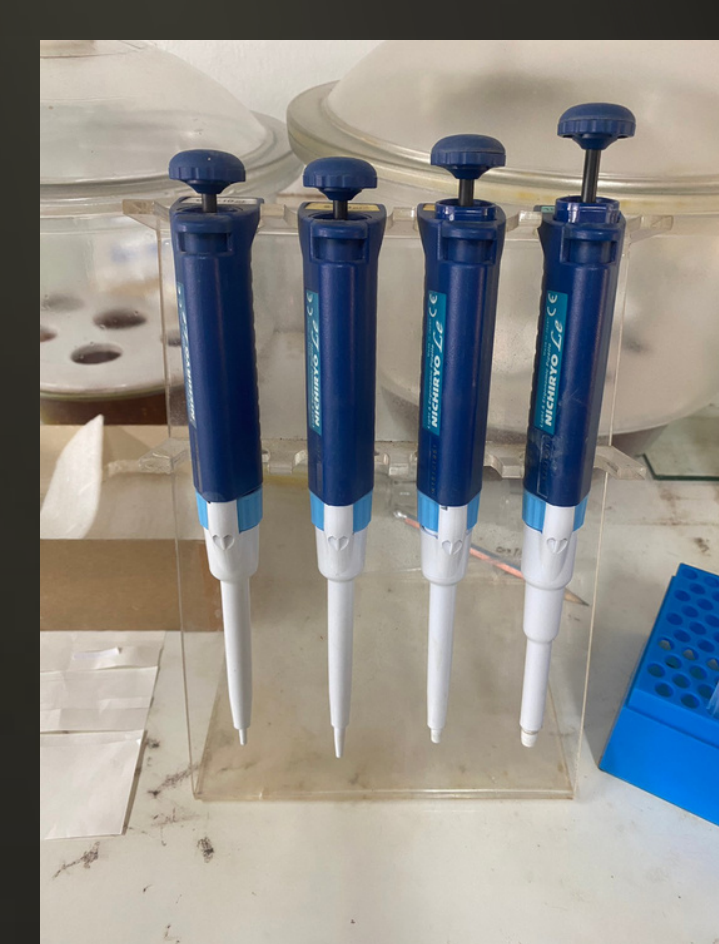


นำโฟมใส่ลงในสารละลาย

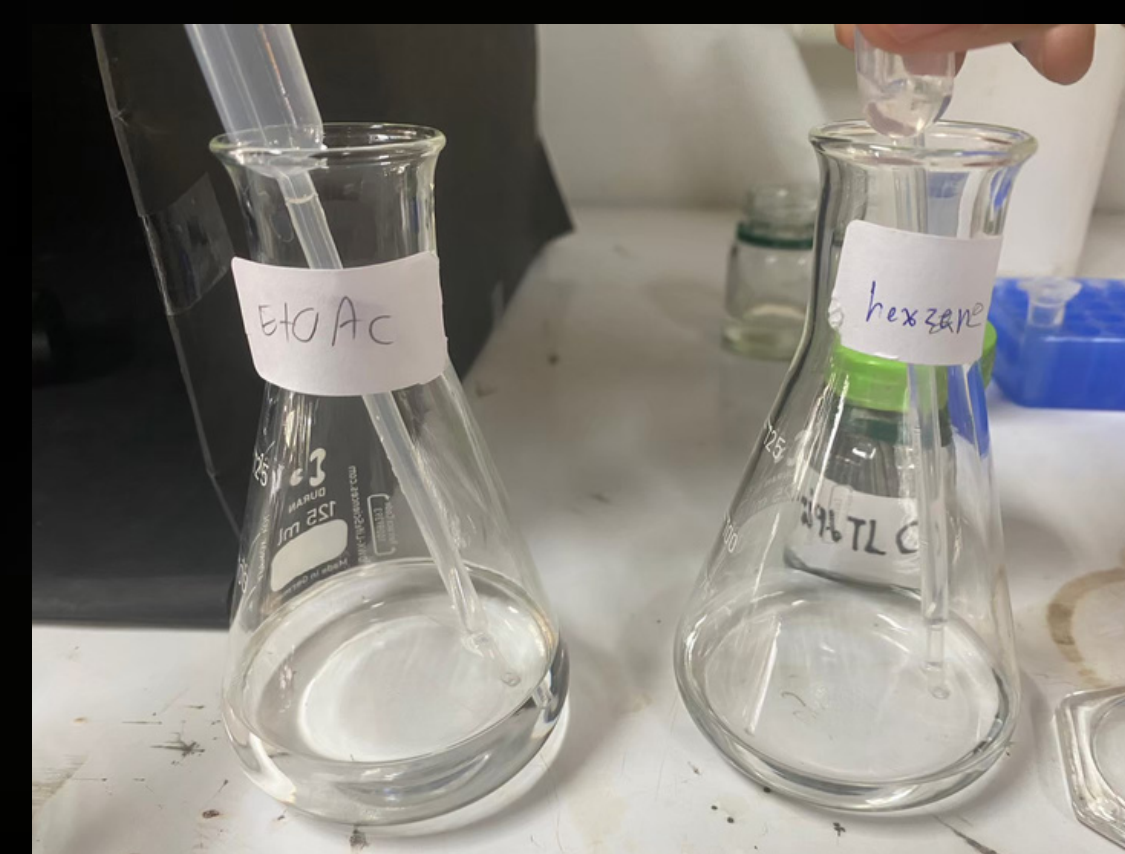
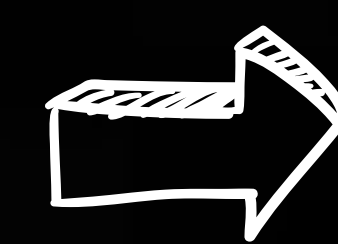
4. การวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวทำละลาย



ระเหยแห้งน้ำมัน
หอมระเหย



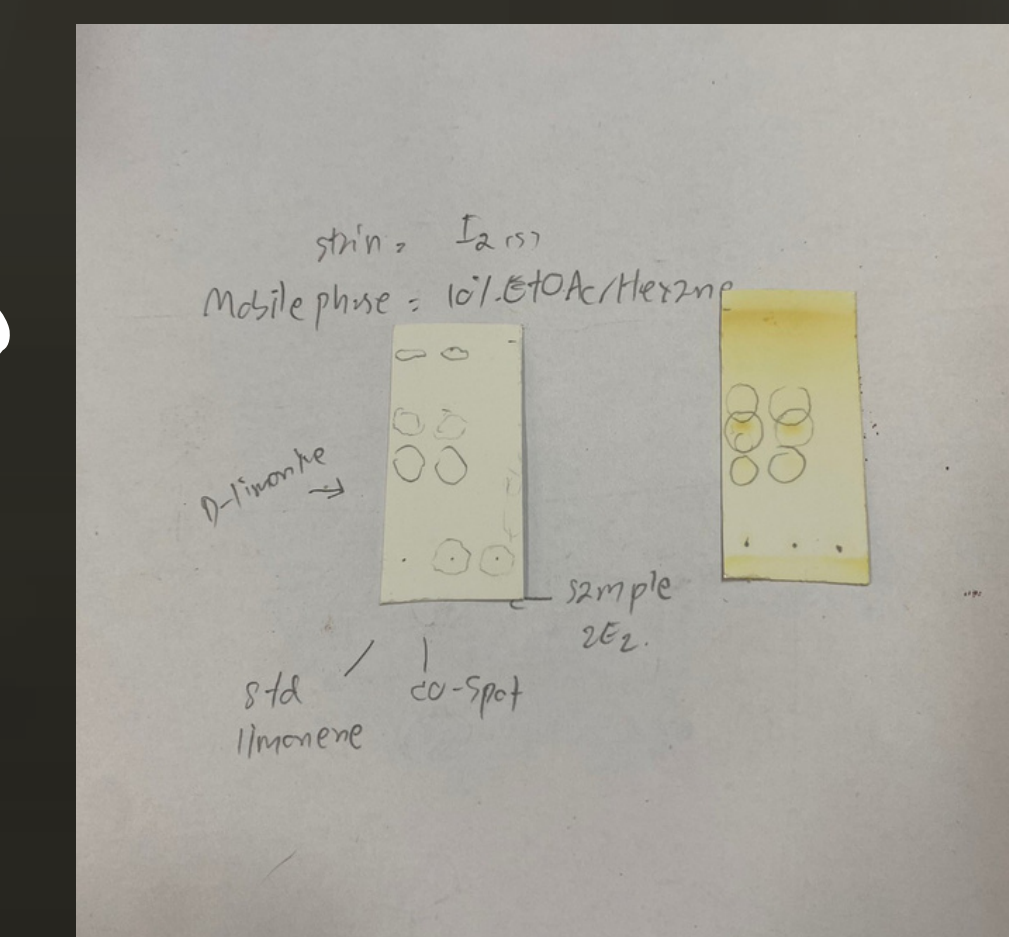
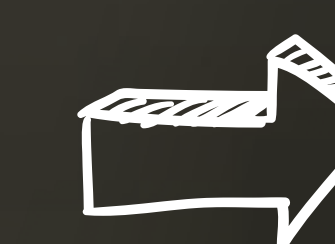
ปรับปริมาตร



เตรียมสารละลาย
เอทิลอะซิเตต



Thin-layer
chromatography



ย้อมสีสารด้วย
เกล็ดไอโอดีน