



คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง

การใช้งานเครื่องสกัดไขมัน
FatExtractor รุ่น E-500 ยี่ห้อ Buchi

จัดทำโดย
นางวรรณฤดี หมื่นพล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง

การใช้งานเครื่องสกัดไขมัน
FatExtractor รุ่น E-500 ยี่ห้อ Buchi

จัดทำโดย

นางวรรณฤดี หมื่นพล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันที่ มีนาคม พ.ศ. 2566

คำนำ

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้ซึ่งเกี่ยวกับการใช้งานเครื่อง FatExtractor E-500 ยี่ห้อ Buchi ซึ่ง Soxhlet extraction เป็นวิธีการสกัด (extraction) เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในตัวอย่างอาหารหรือปริมาณน้ำมันหอมระเหยในสมุนไพร การหาปริมาณไขมันในน้ำ ซึ่งเป็นการสกัดแบบต่อเนื่องโดยใช้ตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำ การสกัดทำได้โดยให้ความร้อนจนตัวทำละลายระเหยขึ้นไปแล้วกลั่นตัวลงมาในหลอดกระดาษกรอง (Thimble) ซึ่งบรรจุตัวอย่างเอาไว้เมื่อสารที่สกัดได้สูงถึงระดับสารสกัดจะไหลกลับลงมาในบีกเกอร์วนเวียนเช่นนี้จนครบวงจรการสกัดสมบูรณ์ โดยสามารถสังเกตจากสีของตัวทำละลายมีข้อดีคือประหยัดตัวทำละลาย เนื่องจากเป็นการสกัดแบบต่อเนื่อง ได้สารสกัดความเข้มข้นสูงและสมุนไพรจะไม่ถูกความร้อนสูงเท่ากับการให้ความร้อนโดยตรงแต่มีข้อเสียคือเนื่องจากด้วยวิธีนี้ใช้ความร้อนจึงอาจทำให้สารสำคัญบางชนิดสลายตัวได้นอกจากนี้ยังใช้เวลานาน

เครื่อง FatExtractor E-500 ยี่ห้อ Buchi เป็นเครื่องสกัดไขมันแบบอัตโนมัติซึ่งใช้หลักการการสกัดของแข็ง-ของเหลว (Solid-Liquid Extraction) และใช้รูปแบบการสกัดแบบ Soxhlet standard extraction ซึ่งจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ สกัด, ล้าง และทำแห้ง

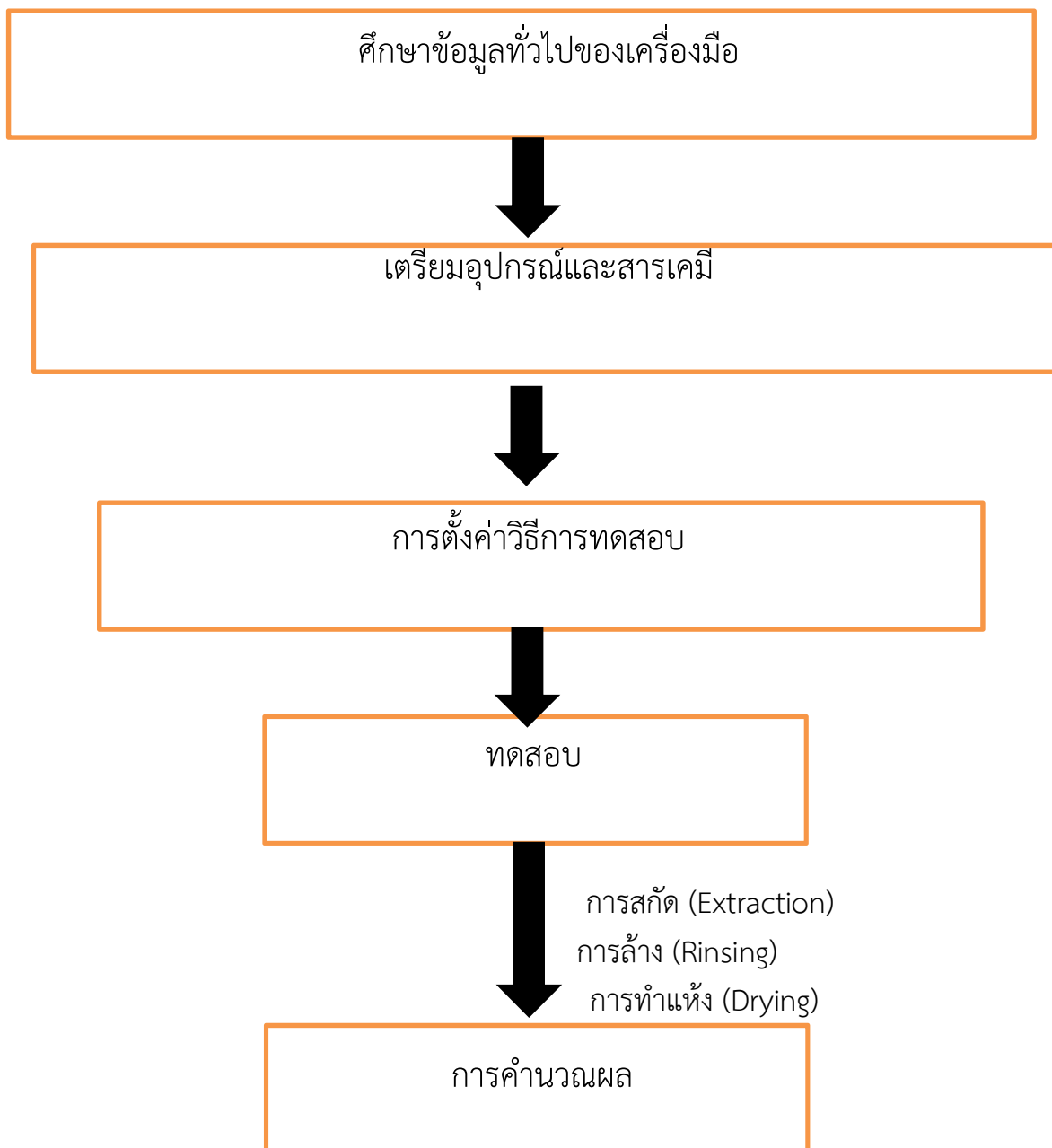
สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความรู้และให้คำแนะนำด้วยดีมาตลอดในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานและขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา เป็นอย่างยิ่งที่สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานสำนักงานคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์ทุกท่านและเพื่อนร่วมงานทุกคนที่เป็นกำลังใจให้จัดทำคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้เสร็จสิ้นลงได้ด้วยดี

นางวรรณฤดี หมื่นพล
นักวิทยาศาสตร์
มีนาคม 2566

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
แผนภูมิขั้นตอนการใช้งานเครื่องสกัดไขมัน (FatExtractor E-500)	1
ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่อง	2
1.1 หลักการทำงานทำงานของเครื่องสกัดไขมัน (FatExtractor E-500)	3
1.2 องค์ประกอบของเครื่องมือ	4
1.3 หน้าจอแสดงผล	7
1.4 การทำงานผ่านหน้าจอสัมผัส	8
ขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม	9
2.1 การสร้างวิธีการทดสอบ	9
2.2 กรณีเลือกใช้การระเหยแห้ง	13
2.3 กรณีไม่เลือกใช้การระเหยแห้ง	13
2.4 การแก้ไขวิธีการทดสอบ	15
ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการสกัด	17
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	17
3.2 สารเคมี	17
3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์	17

ขั้นตอนการใช้งานเครื่องสกัดไขมัน
(FatExtractor E-500) ยี่ห้อ Buchi



ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การใช้งานเครื่องสกัดไขมัน FatExtractor รุ่น E-500 ยี่ห้อ Buchi

เครื่อง FatExtractor E-500 เป็นเครื่องสกัดไขมันแบบอัตโนมัติซึ่งใช้หลักการการสกัดของแข็ง - ของเหลว (Solid-Liquid Extraction) และใช้รูปแบบการสกัดแบบ Soxhlet standard extraction ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ สกัด, ล้าง และทำแห้ง

การสกัดแบบ Soxhlet standard extraction

ขั้นตอนที่ 1 การสกัด (Extraction)

- ตัวอย่างจะใส่อยู่ในหลอดกระดาษกรอง (Thimble) ในห้องสกัด (Extraction chamber)
- ปีกเกอร์สำหรับใส่สารละลายที่ใช้ในการสกัด
- เมื่อสารละลายร้อน จะระเหยกลายเป็นไอลอยขึ้นไปด้านบน เมื่อกระทบกับความเย็นในส่วนของคนเดินเซอร์ก็จะควบแน่นตกลงมาในห้องสกัด (Extraction chamber) ที่มีตัวอย่างบรรจุอยู่ และเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อย ๆ
- เมื่อระดับของสารละลายในห้องสกัด (Extraction chamber) เพิ่มขึ้นจนถึงระดับของระดับเซนเซอร์ (Level sensor) วาล์วจะเปิดออกเพื่อให้สารละลายไหลกลับไปยังปีกเกอร์ด้านล่าง

ขั้นตอนที่ 2 การล้าง (Rinsing)

- สารละลายในปีกเกอร์จะระเหย และควบแน่นตกกลับลงมาในห้องสกัด (Extraction chamber) ที่มีตัวอย่างอยู่ แต่วาล์วจะเปิดตลอดเวลาจึงไม่มีการกักเก็บสารละลายในห้องสกัด (Extraction chamber) เพื่อเป็นการชะเอาไขมันที่หลงเหลืออยู่ในตัวอย่างออกมาให้หมด

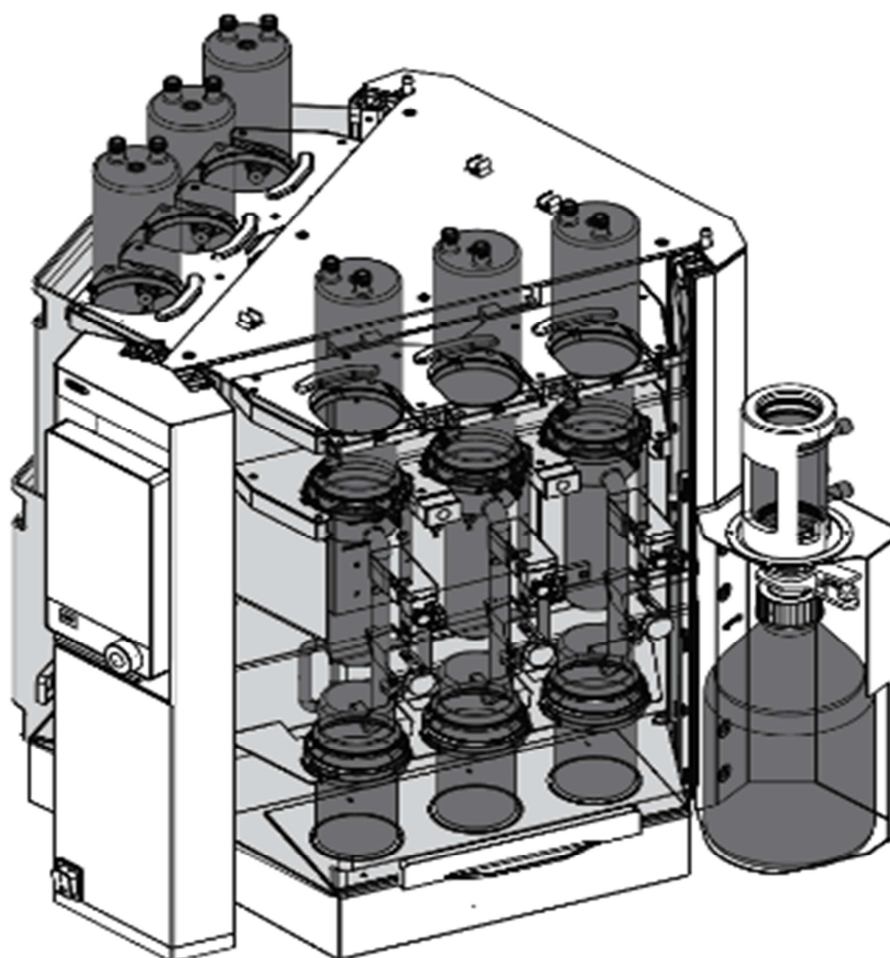
ขั้นตอนที่ 3 การทำแห้ง (Drying)

- สารละลายระเหย ควบแน่น และตกกลับลงในถังตัวทำละลาย (Solvent tank)

ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องสกัดไขมัน FatExtractor รุ่น E-500 ยี่ห้อ Buchi

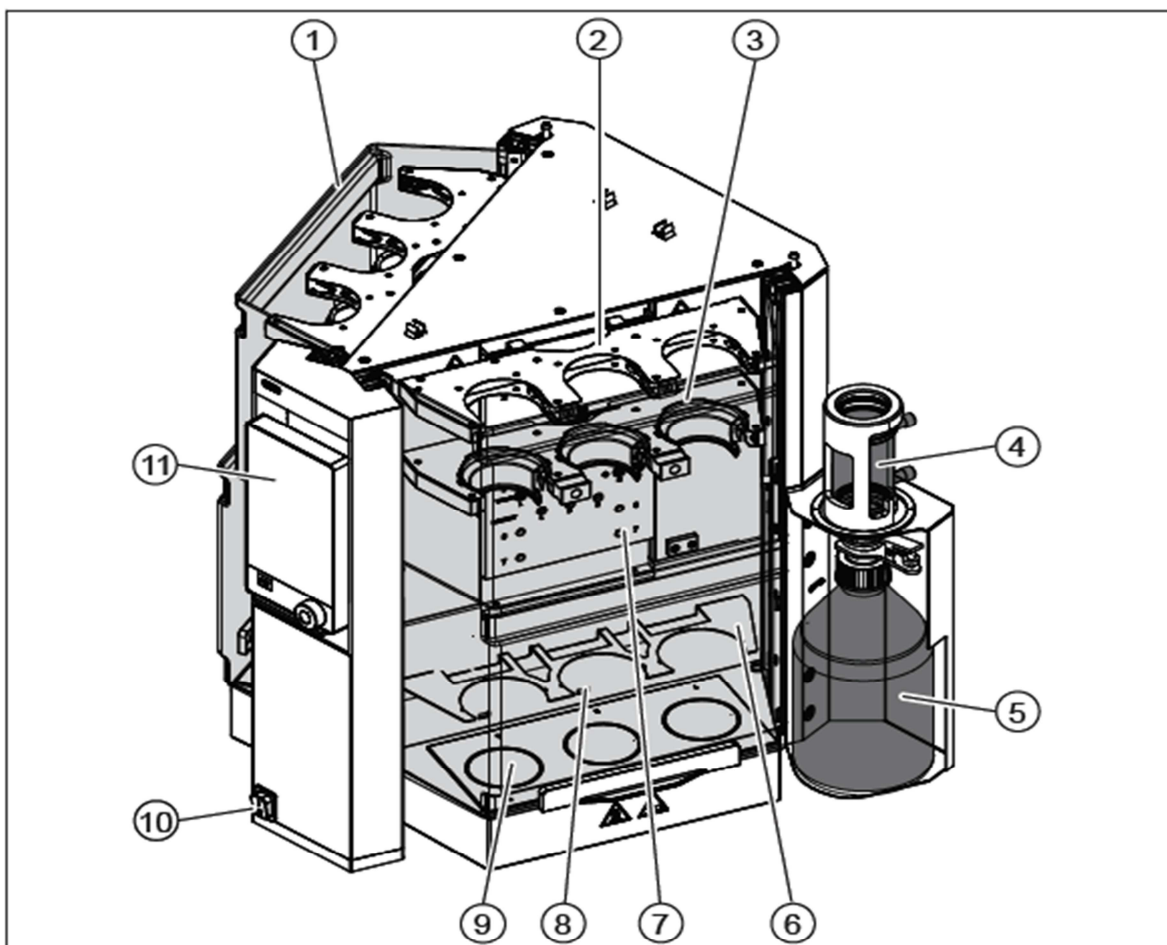
1.1 หลักการของเครื่องสกัดไขมัน (FatExtractor รุ่น E-500)

เป็นเครื่องสกัดไขมันแบบอัตโนมัติซึ่งใช้หลักการการสกัดของแข็ง-ของเหลว (Solid-Liquid Extraction) และใช้รูปแบบการสกัดแบบ Soxhlet standard extraction ซึ่งจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ สกัด, ล้าง และทำแห้ง



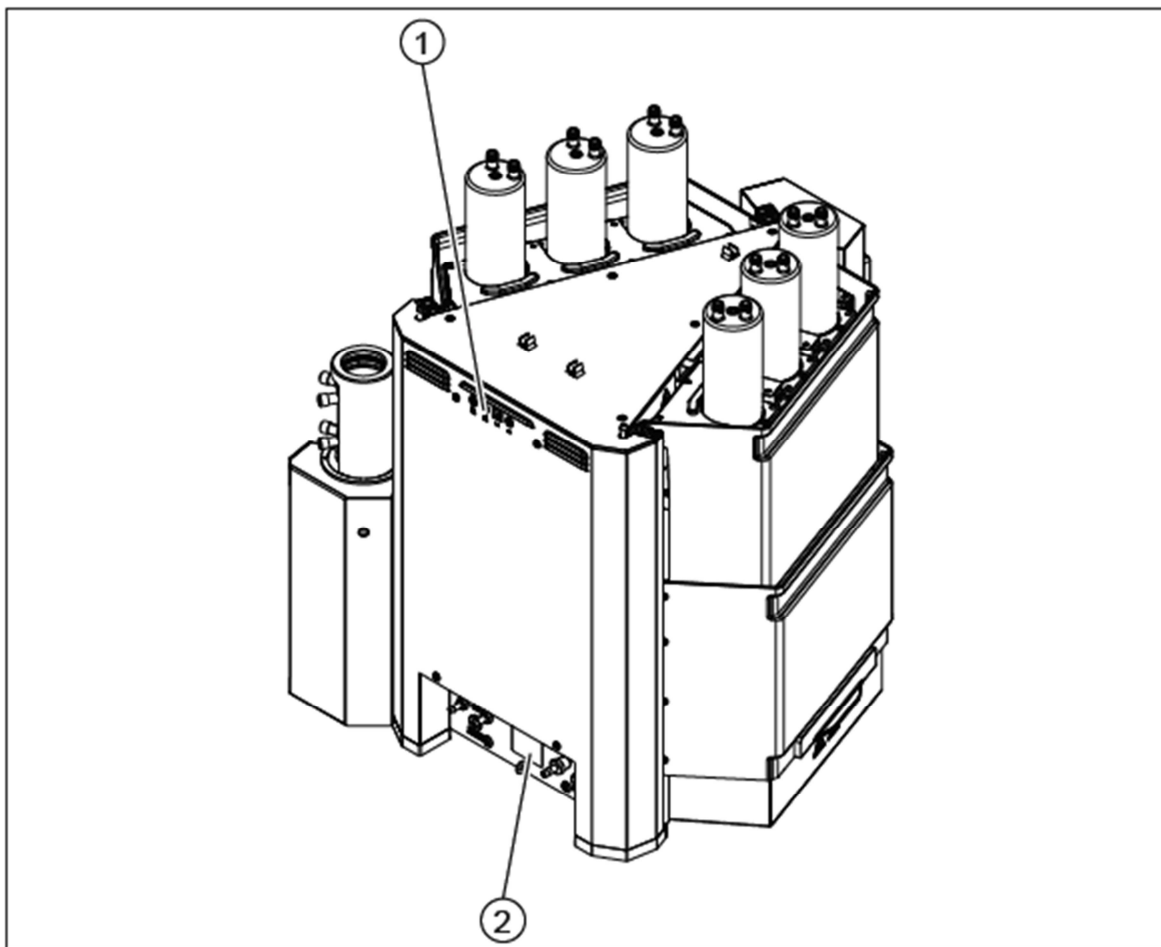
รูปที่ 1 เครื่องสกัดไขมันสกัดไขมัน FatExtractor รุ่น E-500 ยี่ห้อ Buchi

1.2 องค์ประกอบของเครื่องมือ



- | | | | |
|----|--------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | Protection shield | 2 | Condenser rack |
| 3 | Chamber rack | 4 | Condenser solvent tank |
| 5 | Solvent tank | 6 | Beaker rack |
| 7 | Installation board | 8 | Analyte Protection sensor
(Option) |
| 9 | Heating plate | 10 | On/Off master switch |
| 11 | Interface
(Pro) | | |

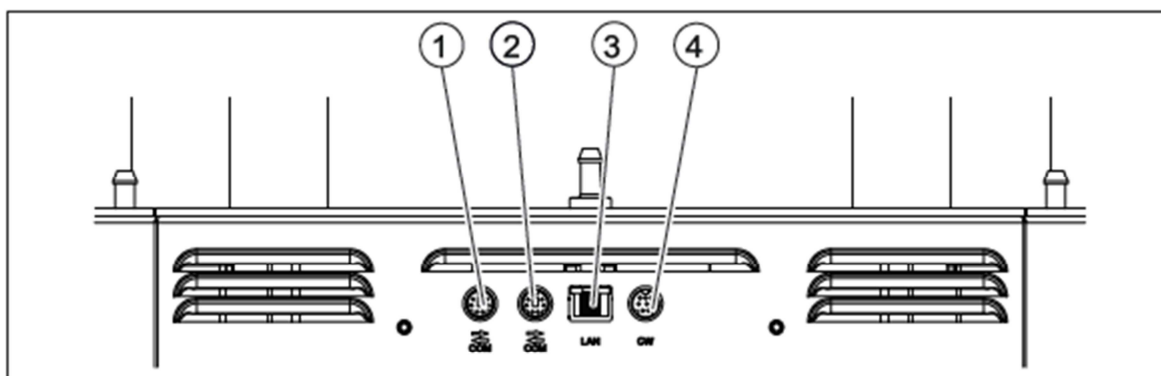
รูปที่ 2 ส่วนประกอบเครื่องด้านหน้า



1 Upper connections

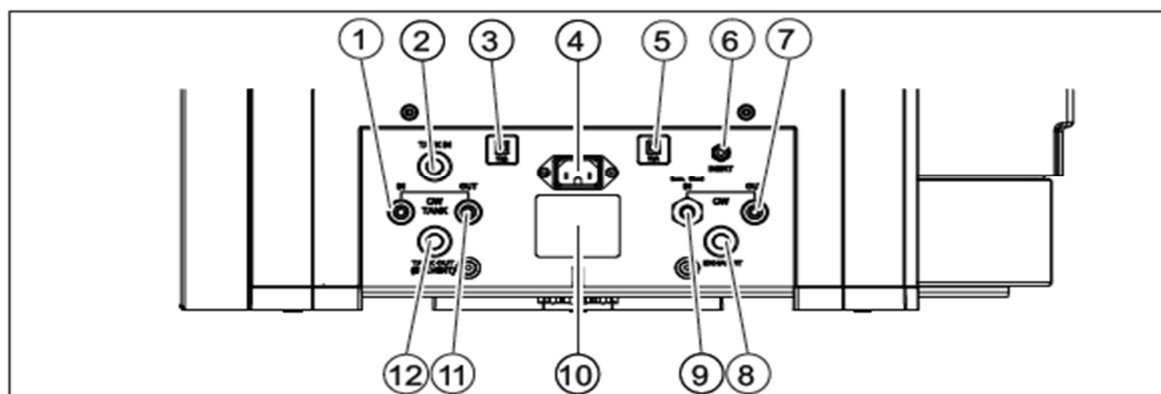
2 Lower connections

รูปที่ 3 ส่วนประกอบเครื่องด้านหลัง



- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------------|
| 1 | Standard BUCHI communication port | 2 | Standard BUCHI communication port (COM) |
| 3 | LAN port | 4 | Port for the cooling water valve |

รูปที่ 4 ช่องสำหรับเชื่อมต่อด้านหลังส่วนบน

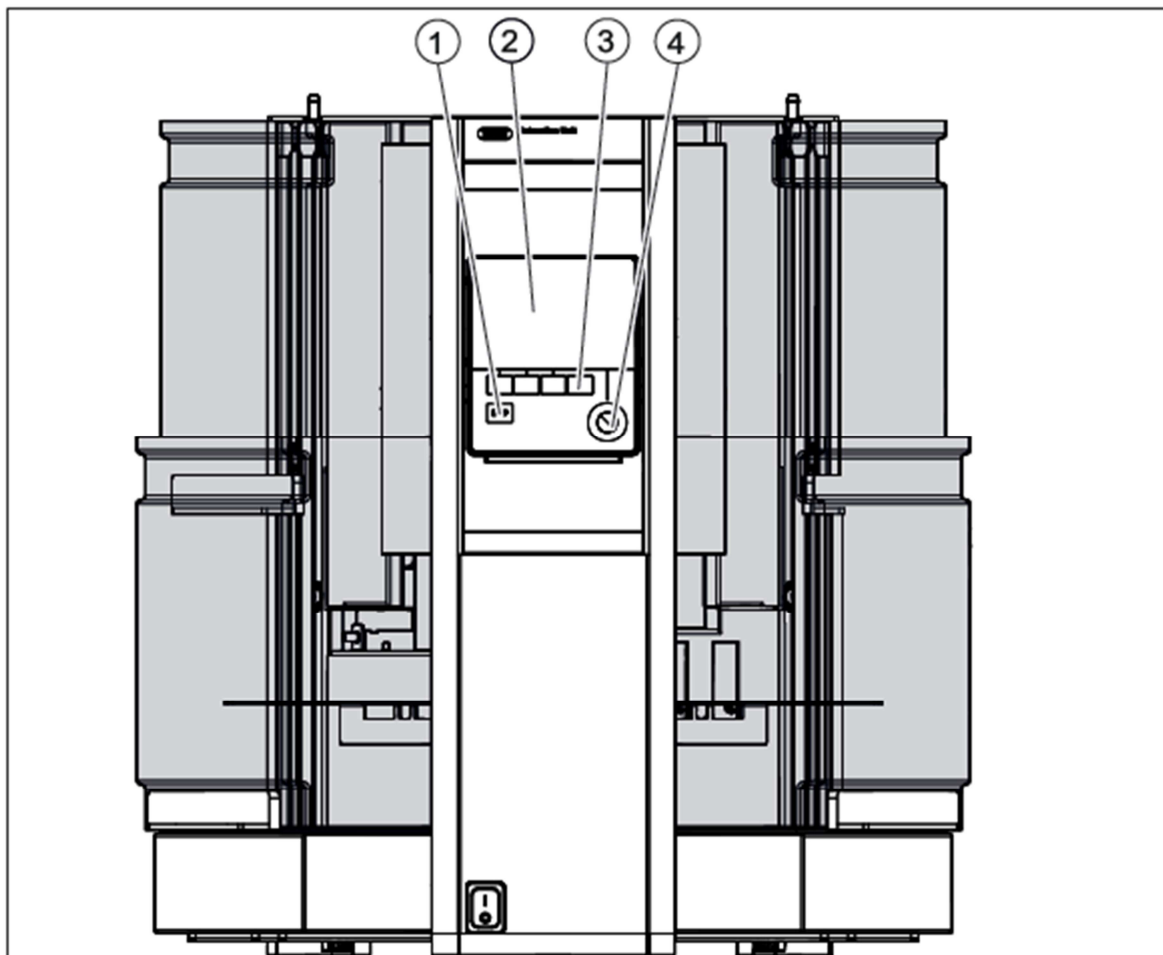


- | | | | |
|----|--------------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | Coolant water solvent tank in | 2 | Solvent in |
| 3 | Fuse | 4 | Power supply connection |
| 5 | Fuse | 6 | Inert gas connection (option) |
| 7 | Coolant water out | 8 | Exhaust |
| 9 | Coolant water in | 10 | Type plate |
| 11 | Coolant water solvent tank out | 12 | Solvent out |

รูปที่ 5 ช่องสำหรับเชื่อมต่อด้านหลังส่วนล่าง

1.3 หน้าจอแสดงผล

1. สามารถทำงานได้โดยการหมุนปุ่มการควบคุมการนำทาง (Navigation control)



1 **Stop** button

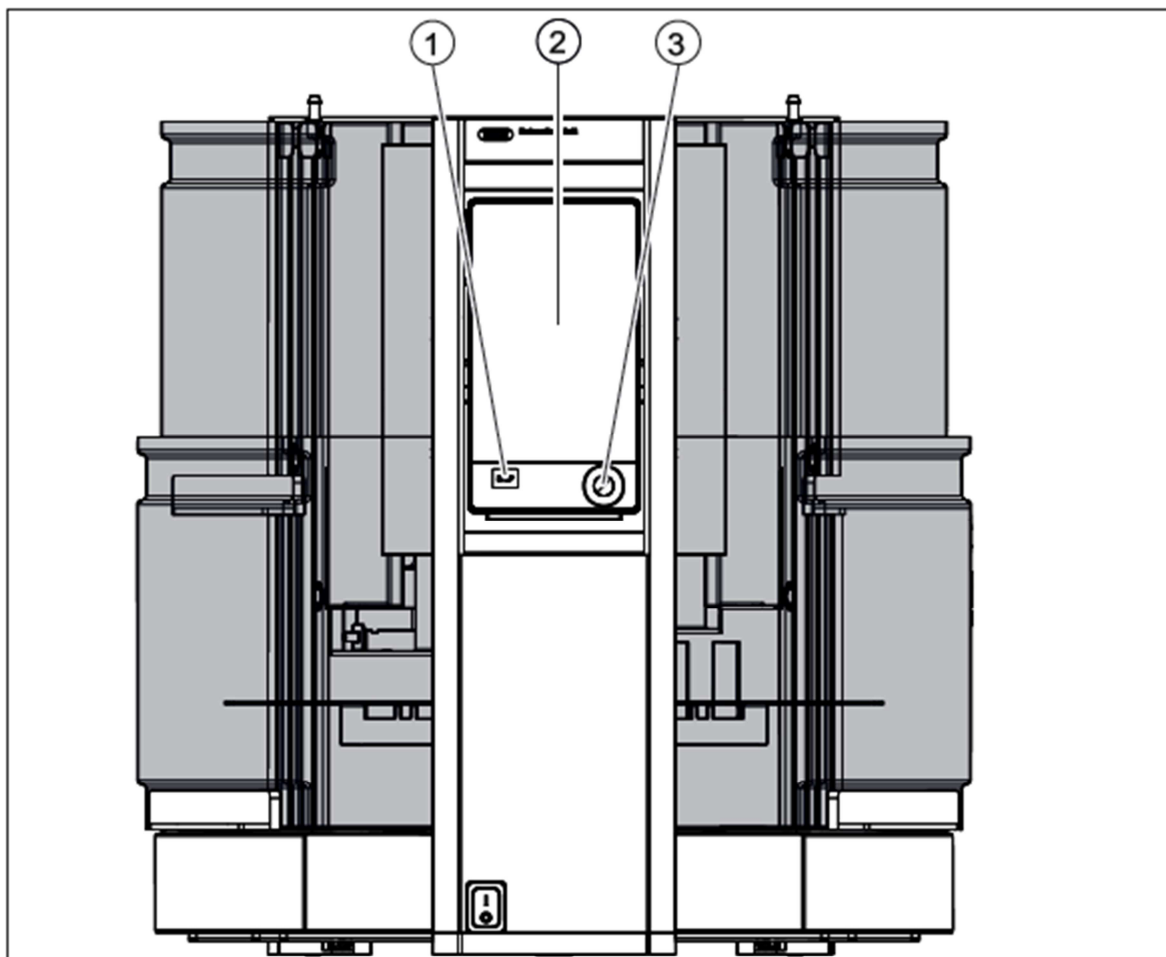
2 Screen

3 Function buttons

4 Navigation control

รูปที่ 6 หน้าจอแสดงผลแบบมาตรฐาน (Standard Interface)

1.4 การทำงานผ่านหน้าจอสัมผัส (Touch screen)



1 **Stop** button

2 Touch-screen display

3 Navigation control

รูปที่ 7 หน้าจอแสดงผลแบบโปร (Pro interface)

ขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม

สำหรับการทดสอบด้วยเครื่องสกัดไขมันสามารถทำการทดสอบได้ 2 แบบคือ Standard Interface และ Pro Interface มีขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมทดสอบดังนี้

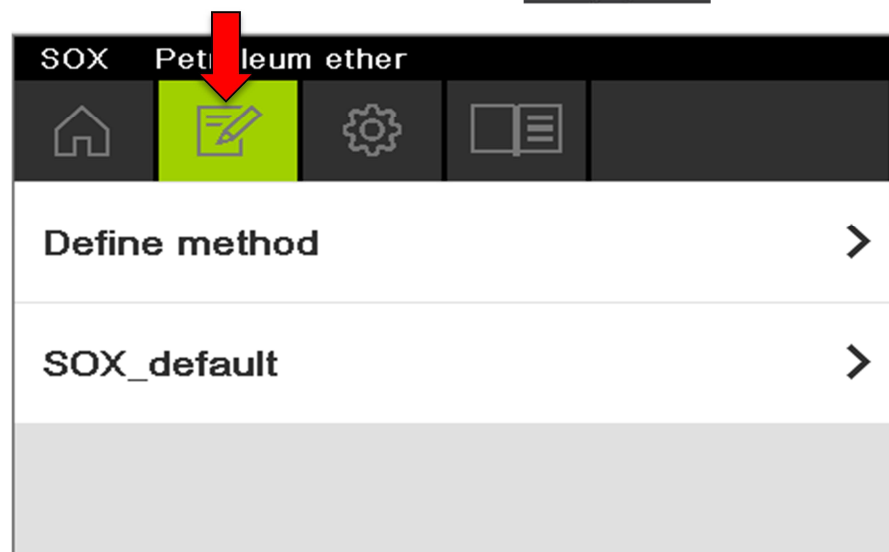
2.1 การสร้างวิธีการทดสอบ (Create method) แบ่งเป็น 2 แบบดังนี้

Standard Interface สามารถบันทึกโปรแกรมได้ 20 โปรแกรม

Pro Interface สามารถบันทึกโปรแกรมได้ 40 โปรแกรม

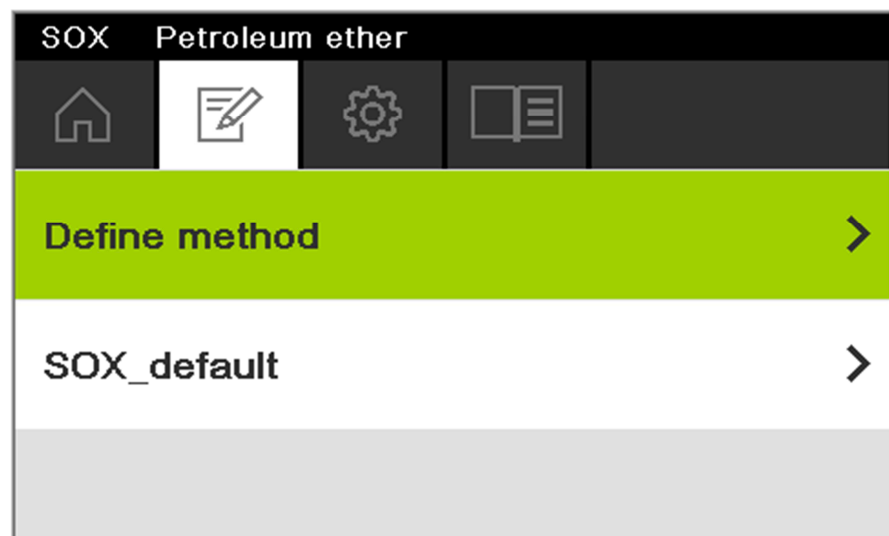
การสร้างวิธีการทดสอบ (Create new method)

- เลือกไปที่หน้าเมนูวิธีการทดสอบ (Method Menu)



รูปที่ 8 เมนูวิธีการทดสอบ (Method Menu)

- เลือกเมนูย่อย (Define method)



รูปที่ 9 เมนูย่อย (Define method)

- เปลี่ยนชื่อวิธีทดสอบ (Method) แล้วกดบันทึก (Save)

SOX Petroleum ether	
Method	Soxhlet Extraction
Method name	SOX_new_1
Solvent	Petroleum ether 40-60

รูปที่ 10 เปลี่ยนชื่อวิธีทดสอบ (Method)

- ทำการตั้งค่าสารละลาย (Solvent) ที่จะใช้ในการสกัดแล้วกดตกลง (OK)

SOX Petroleum ether	
Method	Soxhlet Extraction
Method name	SOX_new_1
Solv	Diethyl ether
Extr	0min

Chloroform

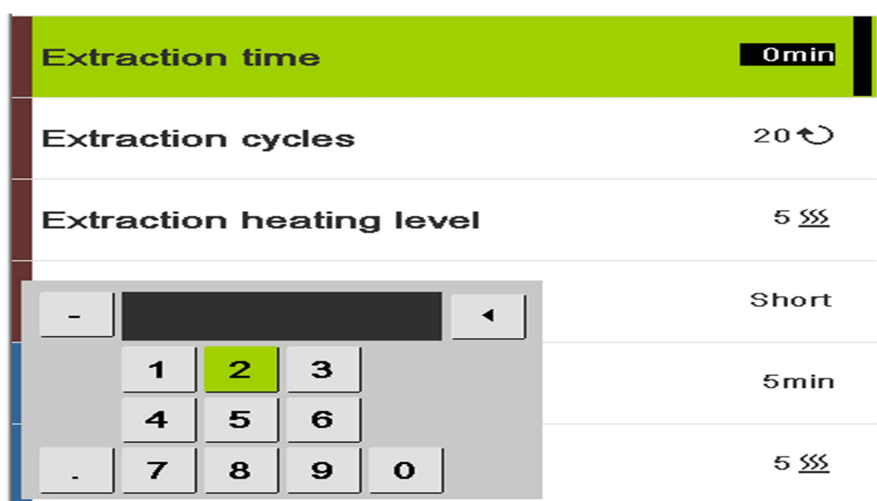
Diethyl ether

Hexane

Petroleum ether 40-60

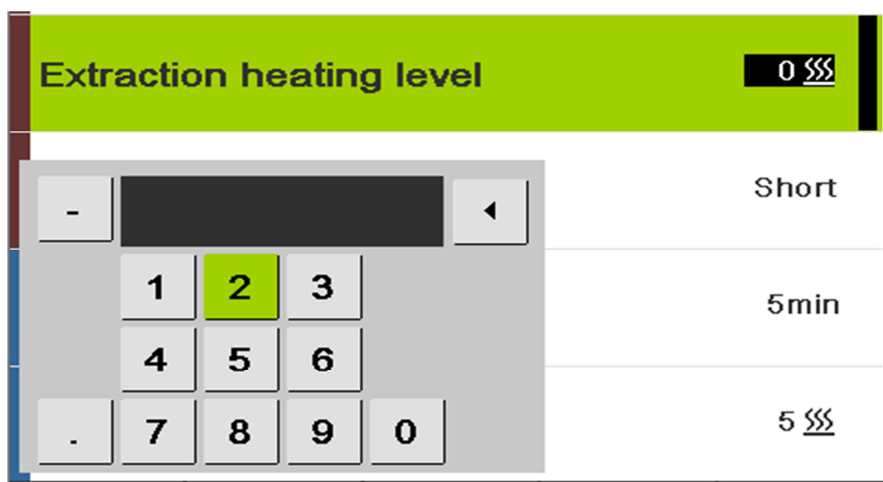
รูปที่ 11 ตั้งค่าสารละลาย

- ทำการตั้งค่าจำนวนรอบการสกัด (Extraction cycle) และระยะเวลาการสกัด (Extraction time)
 - หากตั้งเวลาการสกัด (Extraction time) เป็น 0 ขั้นตอนการสกัดจะเสร็จเมื่อครบจำนวนรอบการสกัด (Extraction cycle)
 - หากทำการตั้งรอบการสกัด (Extraction cycle) เป็น 0 ขั้นตอนการสกัดจะเสร็จเมื่อครบเวลาการสกัด (Extraction time) ที่ตั้งไว้
 - หากทำการตั้งค่าทั้ง 2 การสกัดจะเสร็จสิ้น โดยยึดตามค่าที่ถึงเวลาก่อน



รูปที่ 12 การตั้งค่าระยะเวลาการสกัด (Extraction time)

- ตั้งค่าระดับความร้อน (Extraction heating level) เครื่องจะเลือกระดับความร้อนให้อัตโนมัติตามชนิดของสารละลายที่เลือกใช้แต่หากต้องการตั้งค่าเองสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 0 ถึง 10



รูปที่ 13 ตั้งค่าระดับความร้อน (Extraction heating level)

- ตั้งค่าเวลาเปิดของวาล์ว (Soxhlet valve open time) กำหนดได้ 3 ระดับคือสั้น (Short), กลาง (Mid), ยาว (Long) โดยขึ้นอยู่กับระดับของเซนส์เซอร์ระดับ (Level sensor)
 - Short กรณีที่ระดับเซนเซอร์ (Level sensor) อยู่ระดับล่างของห้องสกัด (Extraction glass chamber)
 - Mid กรณีที่ระดับเซนเซอร์ (Level sensor) อยู่ระดับกลางของ (Extraction glass chamber)
 - long กรณีที่ระดับเซนเซอร์ (Level sensor) อยู่ระดับบนของ (Extraction glass chamber) ตัวอย่างจะค่อยๆถูกปล่อยลงมาอย่างช้า ๆ

Soxhlet valve open	Short	Short
	Mid	
	Long	
	Max	
Rinse time		5min
Rinse heating level		5 <u>SSS</u>

รูปที่ 14 ตั้งค่าเวลาเปิดของวาล์ว (Soxhlet valve open time)

- ตั้งค่าเวลาล้าง (Rinse time) สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 5940 นาที

The image shows a digital control interface for 'Rinse time'. At the top, a green header displays 'Rinse time' and '5min'. Below this is a numeric keypad with buttons for digits 0-9, a decimal point, and a minus sign. The number '2' is highlighted in green. To the right of the keypad, there is a display showing '5 SSS' and a toggle switch. At the bottom right, the text '12min' is visible.

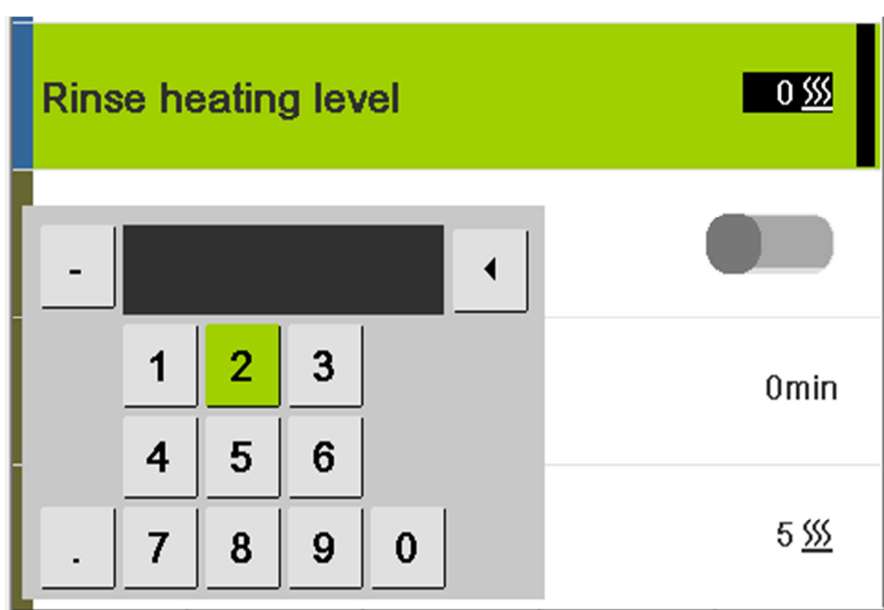
รูปที่ 15 ตั้งค่าเวลาล้าง (Rinse time)

2.2 กรณีเลือกใช้การระเหยแห้ง (Smart Drying) เลือกเปิดการใช้งานการอบแห้ง (Smart drying) เครื่องจะกำหนดค่าระดับความร้อนในการล้าง (Rinse heating level), เวลาการระเหยแห้ง (Drying time) และระดับความร้อนในการอบแห้ง (Drying heating level) ให้อัตโนมัติ



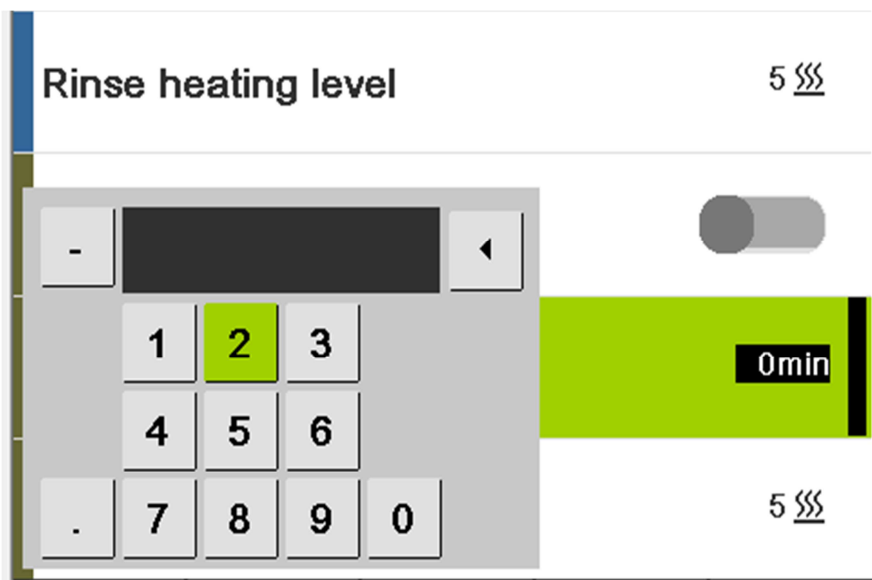
รูปที่ 16 การใช้การระเหยแห้ง (Smart Drying)

2.3 กรณีไม่ใช้การอบแห้ง (Smart Drying) จะต้องทำการตั้งค่าระดับความร้อนในการล้าง (Rinse heating level) เวลาการระเหยแห้ง (Drying time) และระดับความร้อนในการระเหยแห้ง (Drying heating level) แบบกำหนดเอง (Manual) ตั้งค่าระดับความร้อนในการล้าง (Rinse heating level) เพื่อกำหนดระดับความร้อนขณะทำการชะล้างสารเครื่องจะเลือกระดับความร้อนให้อัตโนมัติตามชนิดของสารละลายที่เลือกใช้ แต่หากต้องการตั้งค่าเองสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 0 ถึง 10



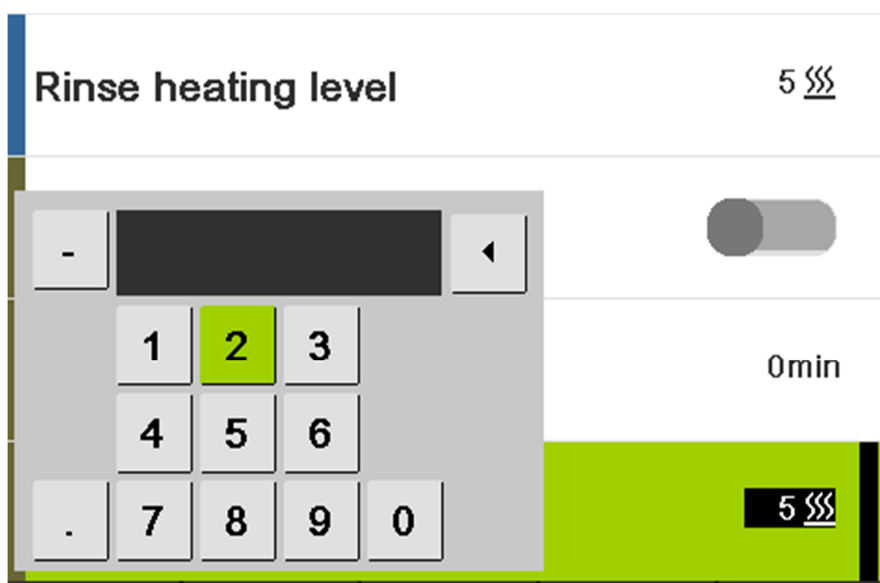
รูปที่ 17 การไม่ใช้การระเหยแห้ง (Smart Drying)

- ตั้งค่าเวลาระเหยแห้ง (Drying time) เพื่อกำหนดระยะเวลาในการระเหยแห้ง



รูปที่ 18 ตั้งค่าเวลาระเหยแห้ง (Drying time)

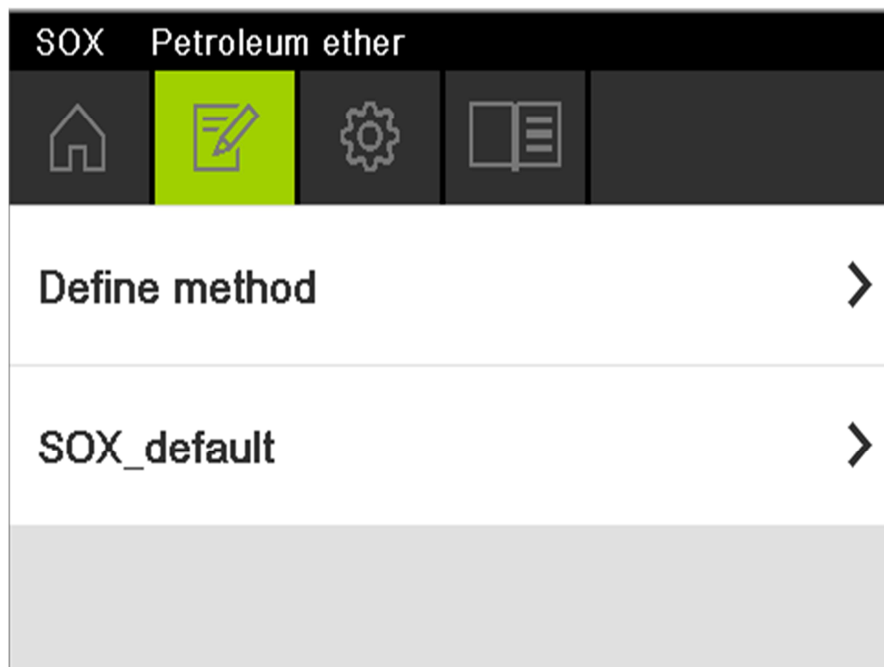
- ตั้งค่าระดับความร้อนในการระเหยแห้ง (Drying heating level) เพื่อกำหนดระดับความร้อนขณะทำการ ซะล้างสาร เครื่องจะเลือกระดับความร้อนให้อัตโนมัติตามชนิดของสารละลายที่เลือกใช้ แต่หากต้องการตั้งค่าเองสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 0 ถึง 10 เมื่อตั้งค่าครบทุกหัวข้อให้กดบันทึก (Save) เพื่อทำการบันทึกวิธีการทดสอบ (Method)



รูปที่ 19 ตั้งค่าระดับความร้อนในการระเหยแห้ง (Drying heating level)

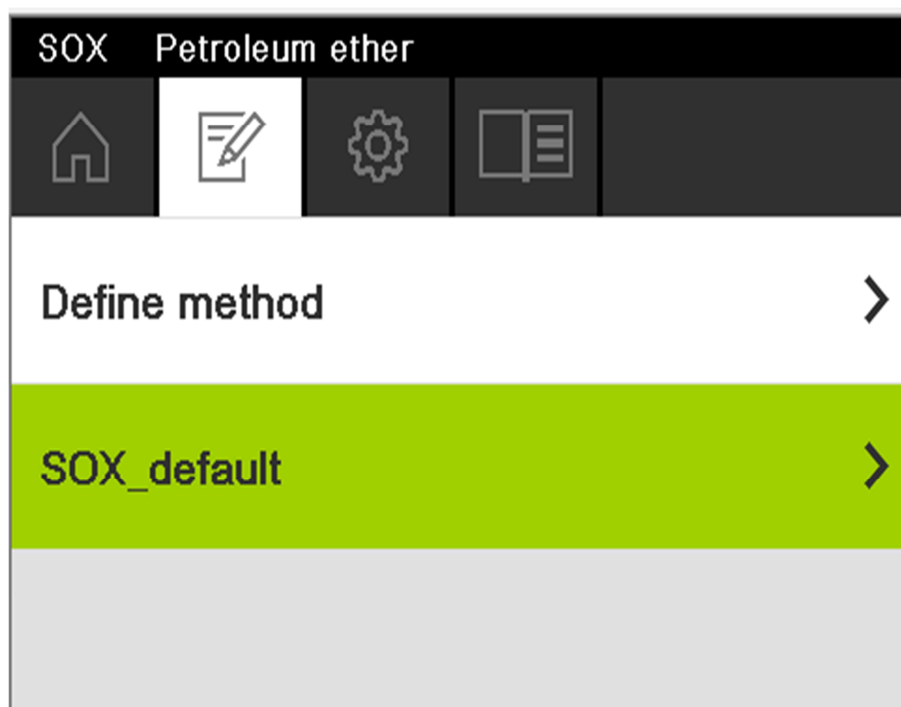
2.4 การแก้ไขวิธีการทดสอบ (Edit method)

- เลือกไปที่หน้าเมนูวิธีทดสอบ (Method Menu)



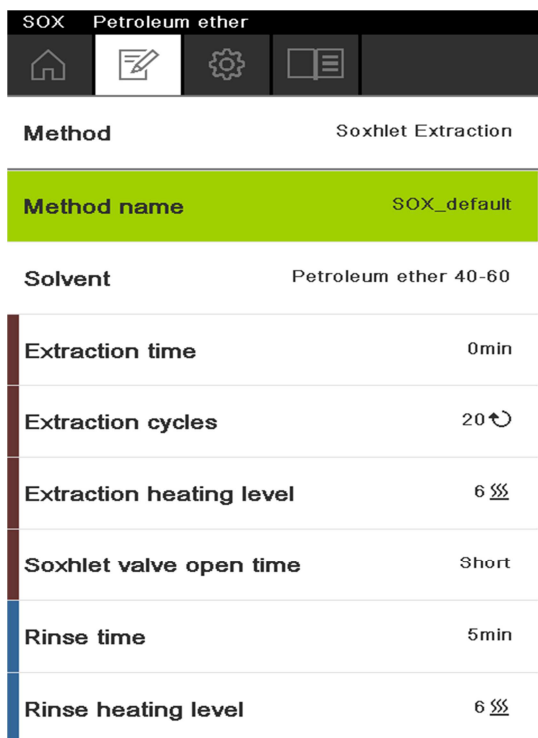
รูปที่ 20 ตั้งค่าแก้ไขวิธีการทดสอบ (Edit method)

- เลือกวิธีการทดสอบ (Method) ที่ต้องการแก้ไข แล้วกดตกลง (OK) แล้วกดแก้ไข (Edit)



รูปที่ 21 ตั้งค่าแก้ไขวิธีการทดสอบ (Edit method)

- แล้วทำการแก้ไขพารามิเตอร์ต่างๆ ตามที่ต้องการ ดูวิธีได้จากการสร้างวิธีการทดสอบ (Method) แล้วกด บันทึก (Save)



SOX Petroleum ether	
Method Soxhlet Extraction	
Method name	SOX_default
Solvent	Petroleum ether 40-60
Extraction time	0min
Extraction cycles	20 ↻
Extraction heating level	6 〰
Soxhlet valve open time	Short
Rinse time	5min
Rinse heating level	6 〰

รูปที่ 22 แก้ไขพารามิเตอร์

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการสกัดสารตัวอย่าง

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ต้องเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการสกัดดังต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- 3.1.1 เครื่องสกัดไขมัน FatExtractor รุ่น E-500 ยี่ห้อ Buchi
- 3.1.2 ปีกเกอร์สำหรับสกัด
- 3.1.3 หลอดกระดาษกรอง (Thimble)
- 3.1.4 กระดาษกรอง
- 3.1.5 ที่วางปีกเกอร์และที่คีบ
- 3.1.6 เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 3.1.7 ตู้อุดความชื้น
- 3.1.8 ตู้อบลมร้อน
- 3.1.9 กระบอกตวง
- 3.1.10 ตู้อุดควัน

3.2 สารเคมี

- 3.2.1 ตัวทำละลายละลาย
- 3.2.2 ตัวอย่าง

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์

- 3.3.1 เปิดเครื่องโดยกดที่สวิทช์ปิด/เปิด



รูปที่ 23 สวิทช์ ปิด/เปิด เครื่อง

3.3.2 เปิด (Power) เครื่องผลิตน้ำหล่อเย็นโดยรอให้ได้อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียสเปิดสวิตช์ปั๊ม (Pump)



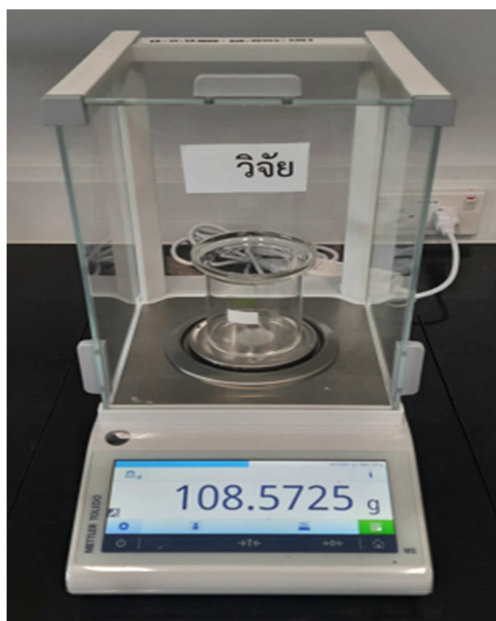
รูปที่ 24 สวิตซ์เครื่องทำน้ำหล่อเย็น

3.3.3 นำปีกเกอร์สำหรับสกัดล้างด้วยตัวทำละลายในตัวดูดควันจากนั้นนำปีกเกอร์ไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 103 – 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที นำไปใส่ในตัวดูดความชื้นทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง



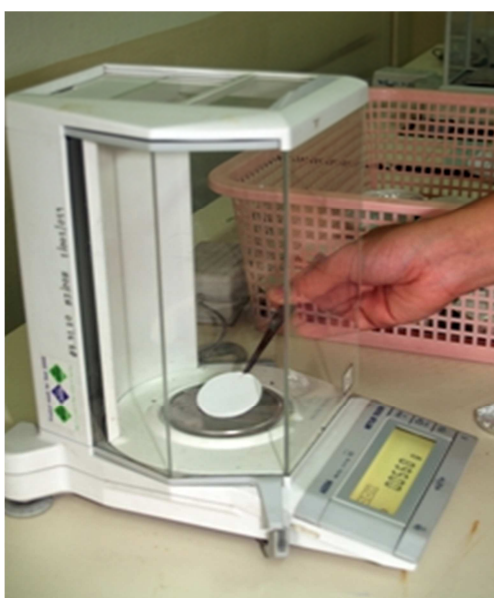
รูปที่ 25 ปีกเกอร์สำหรับสกัดในตัวดูดความชื้นเพื่อรอการวิเคราะห์

- 3.3.4 ชั่งน้ำหนักปิกเกอร์ที่ผ่านการอบให้แห้งและทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น (Desicator) และจดบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) (ชั่งได้วันละ 1 ครั้ง ซึ่งเป็นเวลาเดียวกันของทุกวัน)และนำเข้าสู่ตู้ดูดความชื้นซึ่งจนได้น้ำหนักคงที่ความแตกต่างของน้ำหนักต่างกันไม่เกิน 0.0004 กรัม เก็บไว้ในตู้ดูดความชื้น (Desicator) เพื่อรอการวิเคราะห์



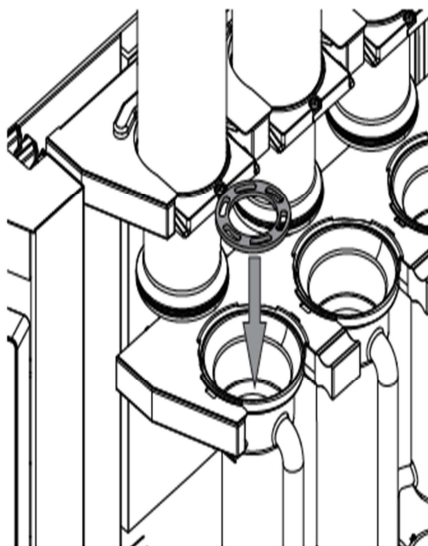
รูปที่ 26 การชั่งปิกเกอร์

- 3.3.5 ชั่งตัวอย่างลงบนกระดาษกรอง จำบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) หลังจากนั้นไปใส่ในหลอดกระดาษกรอง (Thimble)



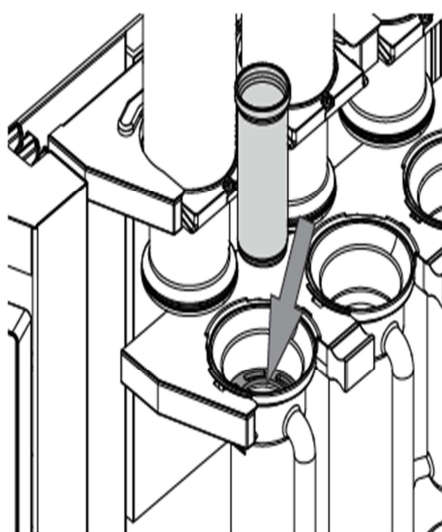
รูปที่ 27 การชั่งตัวอย่างบนกระดาษกรอง

- 3.3.6 ดึงชั้นวางห้องสกัด (Chamber rack) ออกแล้วใส่ที่จับยึดหลอดกระดาษกรอง (Thimble) ลงในห้องสกัด (Extraction chamber)



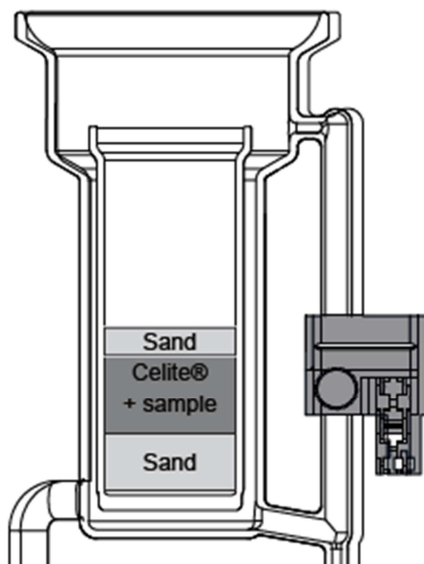
รูปที่ 28 การดึงชั้นวางห้องสกัด (Chamber rack)+

- 3.3.7 ใส่ปลอกแก้วยึดหลอดกระดาษกรอง (Glass thimble) พร้อมหลอดกระดาษกรอง (Thimble) ที่ตัวอย่างเรียบร้อยแล้วลงในห้องสกัด (Extraction chamber) แล้วดันชั้นวางห้องสกัด (Chamber rack) ให้อยู่ในตำแหน่งเดิม



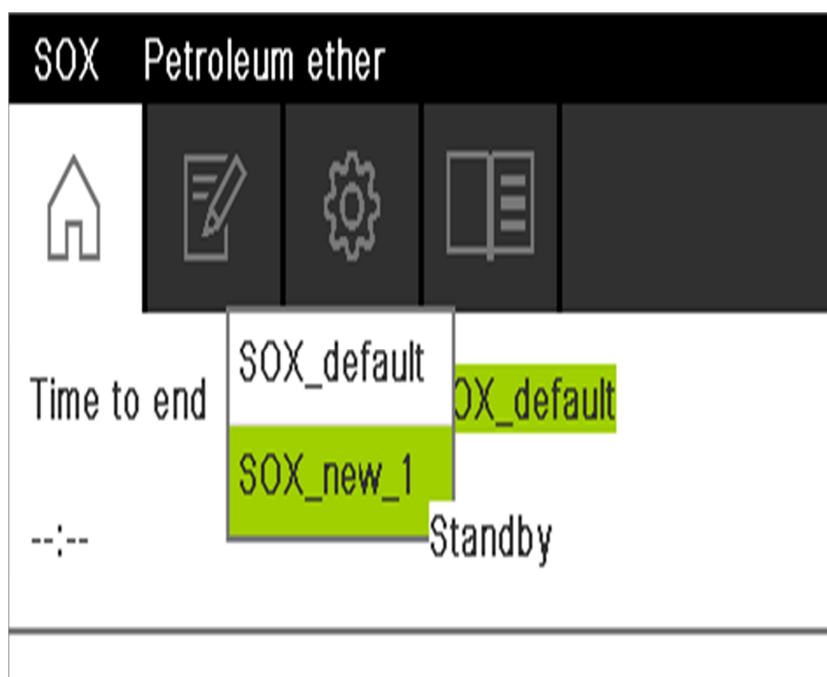
รูปที่ 29 การใส่ปลอกแก้วยึดหลอดกระดาษกรอง (Glass thimble

3.3.8 ปรับระดับ (Level) เซ็นเซอร์โดยให้แถบสีขาวอยู่สูงกว่าระดับของทราย (Sand)



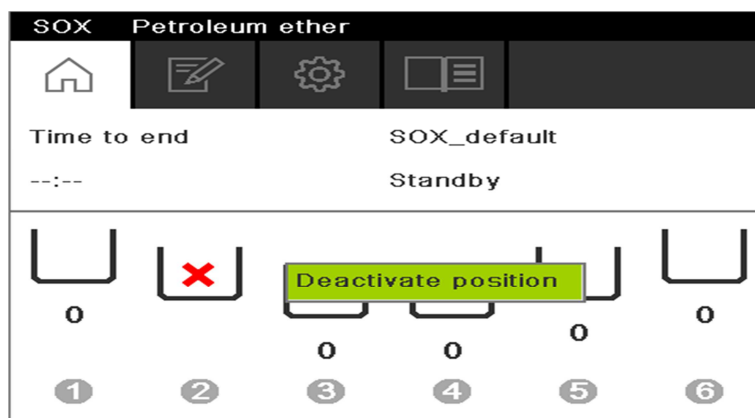
รูปที่ 30 การปรับระดับเซนเซอร์ (Level sensor)

3.3.9 เลือกวิธีทดสอบ (Method) ที่ต้องการสกัด



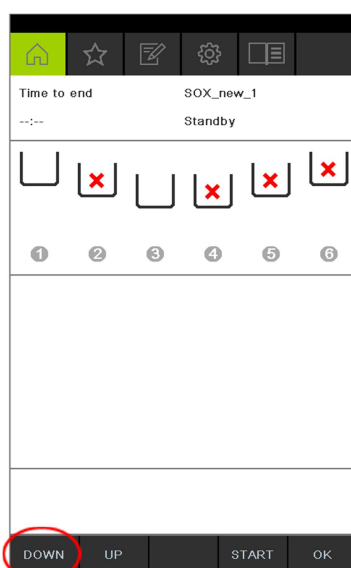
รูปที่ 31 เลือกวิธีทดสอบ (Method) ที่ต้องการสกัด

- 3.3.10 เลือกตำแหน่งที่ต้องการทำการกักตำแหน่งไหนที่ไม่ต้องการทำการสกัดให้เลือกที่ตำแหน่งนั้นแล้วกด ปิดใช้งานตำแหน่ง (Deactivate positions) เมื่อกดแล้วจะมีกากบาทสีแดงปรากฏอยู่ที่ตำแหน่งนั้น



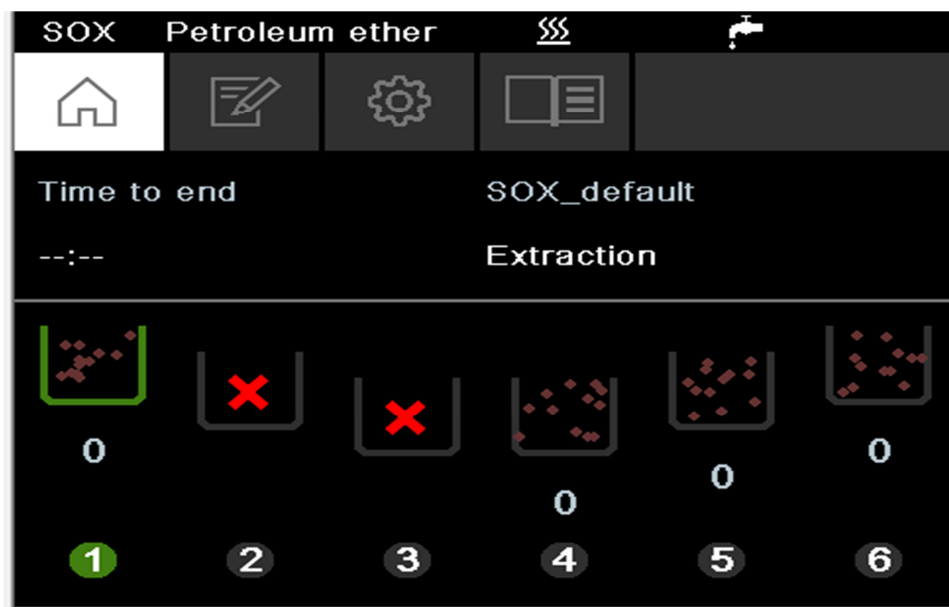
รูปที่ 32 เลือกตำแหน่งที่ต้องการสกัด

- 3.3.11 เติมตัวทำละลายลงในบีกเกอร์แล้ววางบีกเกอร์บนแผ่นความร้อน (Heating plate) ในตำแหน่งปิดฝาครอบ (Protection shield) ลงแล้วกดลง (Down) ลิฟท์จะเคลื่อนที่ลงมาอยู่ในต่ำสุดแล้วตรวจเช็คว่อุปกรณ์พร้อมสำหรับการสกัดโดยดูว่าแต่ละส่วนที่เชื่อมต่อกันแนบสนิท



รูปที่ 33 เลือกตำแหน่งที่ต้องการสกัดปิดฝาครอบ (Protection shield)

- 3.3.12 หลังจากนั้นกดเริ่มการทำงาน (Start) เพื่อเริ่มการสกัดหลังจากเครื่องเริ่มทำงานหน้าจจะเปลี่ยนเป็นพื้นสีดำและแสดงขั้นตอนการทำงาน



รูปที่ 34 หน้าจอเริ่มทำงาน (Start)

- 3.3.13 เมื่อการสกัดแต่ละตำแหน่งเสร็จหน้าจจะแสดงเสร็จสิ้น (Finished) ดังภาพ และแต่ละตำแหน่งที่ทำการสกัดจะแสดงเครื่องหมายถูก



รูปที่ 35 หน้าจอแสดงผลการทดสอบเสร็จสิ้น สิ้น (Finished)

- 3.3.14 กดขึ้น (up) เพื่อยกลิฟท์ขึ้นเพื่อที่จะนำปีกเกอร์ออกไปวางในตู้ดูดควัน ประมาณ 30 นาทีแล้วนำปีกเกอร์ไปอบให้แห้งทิ้งให้เย็นในตู้ดูดความชื้นอย่างน้อย 1 ชั่วโมง (ซึ่งได้วันละ 1 ครั้ง ซึ่งเป็นเวลาเดียวกันของทุกวัน) และนำเข้าสู่ตู้ดูดความชื้นซึ่งจนได้น้ำหนักคงที่ความแตกต่างของน้ำหนักต่างกันไม่เกิน 0.0004 กรัม เมื่อชั่งปีกเกอร์แล้วน้ำหนักยังไม่คงที่ให้นำเข้าสู่ตู้ดูดความชื้น (Desicator) เหมือนเดิมจะไม่นำไปอบที่ตู้อบลมร้อน (Oven)
- 3.3.15 เมื่อใช้งานเครื่องเสร็จแล้วให้ทำการปิดเครื่องโดยกดปุ่มสวิตช์ ปิด/เปิดปิดเครื่องทำน้ำหล่อเย็นเทตัวทำละลายในถังตัวทำละลาย (Solvent tank) ออกโดยกดสลักสีฟ้าออกทำการล้างถังตัวทำละลาย (Solvent tank) แล้วอบให้เรียบร้อยก่อนนำเอามาใส่กลับเข้าเครื่อง



รูปที่ 36 ถังตัวทำละลาย ละลาย (Solvent tank)

การคำนวณผล

$$\text{ปริมาณไขมัน (ร้อยละ)} = \frac{W3 - W2}{W1} \times 100$$

เมื่อ

W1 = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

W2 = น้ำหนักปีกเกอร์ก่อนการสกัด (กรัม)

W3 = น้ำหนักปีกเกอร์หลังการสกัด (กรัม)