

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-235

ครั้งที่แก้ไข : 06

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)




หมายเลขหน้า : 1

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

สารบัญ

หมายเลขหน้า	เรื่อง
1	สารบัญและประวัติการแก้ไข
2	Sand Preparation Analysis by EDX-XRF
3	Sand Preparation Analysis by EDX-XRF
4	Glass/Cullet Preparation Analysis by EDX-XRF
5	Glass/Cullet Preparation Analysis by EDX-XRF
6	Dolomite Preparation Analysis by EDX-XRF
7	Dolomite Preparation Analysis by EDX-XRF
8	Feldspar Preparation Analysis by EDX-XRF
9	Feldspar Preparation Analysis by EDX-XRF
10	Chemical Composition Analysis by EDX-XRF
11	Chemical Composition Analysis by EDX-XRF
12	Soda Ash Solution Preparation
13	Na ₂ CO ₃ Titration
14	Na ₂ CO ₃ Titration
15	Material Grinding

*ประวัติการแก้ไขเอกสารสามารถตรวจเทียบเอกสารต้นฉบับ ฉบับเดิมได้ที่ DCC

<p>จัดทำโดย  (นางสาวธนิสรา สอนัย) ผู้จัดการแผนกวัตถุดิบ</p>	<p>ทบทวนโดย  (นายกุลวัฒน์ ช็องจริง) ผู้จัดการกองโรงงาน</p>	<p>อนุมัติโดย  (นายชูชาติ อุ๋นอารมย์) QMR</p>
--	---	--

ห้ามสำเนาเอกสาร โดยไม่ได้รับอนุญาต เอกสารที่ไม่มีตราประทับการควบคุมจะไม่มีผลในการปฏิบัติงาน



BANGKOK
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-235
ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06
หมายเลขหน้า : 2
วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเตรียมตัวอย่าง Sand สำหรับวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแลป

เอกสารอ้างอิง : QF-F1-235

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

1. Hot air oven
2. เครื่องบด
3. เครื่องอัด
4. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
5. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
6. Wax
7. Ethanol
8. ซ้อนตักสาร
9. ถาดเหล็ก
10. ถุง Zip Lock
11. Aluminum Cup

รายละเอียดการทำงาน

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการอบ

1. ชั่งตัวอย่าง Sand ประมาณ 50 กรัม
2. นำมาอบที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที



BANGKOK
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-FI-235
ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06
หมายเลขหน้า : 3
วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการบด

1. ชั่งตัวอย่าง Sand ที่อบแล้ว นำมาบดละเอียดประมาณ 20 กรัม
2. นำตัวอย่างข้อ 1. ใส่ในเครื่องบด ปิดฝาแล้วล็อคให้เข้าที่
3. ตั้ง Timer ที่เครื่องบด โดยใช้เวลานานประมาณ 10 นาที
4. จากนั้นนำตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุง Zip Lock
5. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการบดตัวอย่างตัวต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการอัด

1. ชั่งตัวอย่าง Sand ที่บดละเอียดแล้ว มาประมาณ 8 กรัม
2. ชั่ง Wax มาประมาณ 2 กรัม
3. จากนั้นนำตัวอย่างข้อ 1. และข้อ 2. มาผสมให้เข้ากัน
4. นำตัวอย่างที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วไปใส่ในเครื่องอัดตัวอย่างที่มี Aluminum Cup รองรับไว้
5. ทำการอัดตัวอย่างด้วยเครื่องอัด
6. นำตัวอย่างที่อัดแล้วไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF
7. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการอัดตัวอย่างตัวต่อไป



หมายเลขเอกสาร : QW-FI-235
ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06
หมายเลขหน้า : 4
วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเตรียมตัวอย่าง Glass/Cullet สำหรับวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแลป

เอกสารอ้างอิง : QF-FI-235

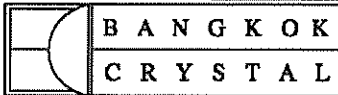
อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

1. Hot air oven
2. เครื่องบด
3. เครื่องอัด
4. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
5. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
6. Wax
7. Ethanol
8. ซ้อนตักสาร
9. ถาดเหลียม
10. ถุง Zip Lock
11. Aluminum Cup

รายละเอียดการทำงาน

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการอบ

1. ชั่งตัวอย่าง Glass/Cullet ประมาณ 50 กรัม
2. นำ Glass มาอบที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ส่วน Cullet ใช้เวลาประมาณ 30 นาที



B A N G K O K
C R Y S T A L

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-235
ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06
หมายเลขหน้า : 5
วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการบด

1. ชั่งตัวอย่าง Glass/Cullet ที่อบแล้ว นำมาบดละเอียดประมาณ 20 กรัม
2. นำตัวอย่างข้อ 1. ใส่ในเครื่องบด ปิดฝาแล้วล็อกให้เข้าที่
3. ตั้ง Timer ที่เครื่องบด โดยใช้เวลาบดประมาณ 40 นาที
4. จากนั้นนำตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุง Zip Lock
5. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการบดตัวอย่างตัวต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการอัด

1. ชั่งตัวอย่าง Glass/Cullet ที่บดละเอียดแล้ว มาประมาณ 8 กรัม
2. ชั่ง Wax มาประมาณ 2 กรัม
3. จากนั้นนำตัวอย่างข้อ 1. และข้อ 2. มาเขย่าผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน
4. นำตัวอย่างที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ไปใส่ในเครื่องอัดตัวอย่างที่มี Aluminum Cup รองรับไว้
5. ทำการอัดตัวอย่างด้วยเครื่องอัด
6. นำตัวอย่างที่อัดแล้ว ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF
7. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการอัดตัวอย่างตัวต่อไป



BANGKOK
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-235

ครั้งที่แก้ไข : 06

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

หมายเลขหน้า : 6

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเตรียมตัวอย่าง Dolomite สำหรับวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแล็บ

เอกสารอ้างอิง : QF-F1-235

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

1. Hot air oven
2. เครื่องบด
3. เครื่องอัด
4. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
5. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
6. Wax
7. Ethanol
8. ซ้อนตักสาร
9. ถาดเหล็ยม
10. ถุง Zip Lock
11. Aluminium Cup

รายละเอียดการทำงาน

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการอบ

1. ชั่งตัวอย่าง Dolomite ประมาณ 50 กรัม
2. นำมาอบที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที



BANGKOK
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-FI-235
ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06
หมายเลขหน้า : 7
วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการบด

1. ชั่งตัวอย่าง Dolomite ที่อบแล้ว นำมาบดละเอียดประมาณ 20 กรัม
2. นำตัวอย่างข้อ 1. ใส่ในเครื่องบด ปิดฝาแล้วล็อคให้เข้าที่
3. ตั้ง Timer ที่เครื่องบด โดยใช้เวลาบดประมาณ 60 นาที
4. จากนั้นนำตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุง Zip Lock
5. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการบดตัวอย่างตัวต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการอัด

1. ชั่งตัวอย่าง Dolomite ที่บดละเอียดแล้ว มาประมาณ 10 กรัม
2. ชั่ง Wax มาประมาณ 1 กรัม
3. จากนั้นนำตัวอย่างข้อ 1. และข้อ 2. มาผสมให้เข้ากัน
4. นำตัวอย่างที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วไปใส่ในเครื่องอัดตัวอย่างที่มี Aluminum Cup รองรับไว้
5. ทำการอัดตัวอย่างด้วยเครื่องอัด
6. นำตัวอย่างที่อัดแล้วไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF
7. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการอัดตัวอย่างตัวต่อไป



BANGKOK
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-FI-235

ครั้งที่แก้ไข : 06

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab

หมายเลขหน้า : 8

(chemical unit)

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเตรียมตัวอย่าง Feldspar สำหรับวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแลป

เอกสารอ้างอิง : QF-FI-235

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

1. Hot air oven
2. เครื่องบด
3. เครื่องอัด
4. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
5. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
6. Wax
7. Ethanol
8. ซ้อนตักสาร
9. ถาดเหล็ย
10. ถุง Zip Lock
11. Aluminum Cup

รายละเอียดการทำงาน

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการอบ

1. ชั่งตัวอย่าง Feldspar ประมาณ 50 กรัม
2. นำมาอบที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที



BANGKOK
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-FI-235

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06

หมายเลขหน้า : 9

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการบด

1. ชั่งตัวอย่าง Feldspar ที่อบแล้ว นำมาบดละเอียดประมาณ 20 กรัม
2. นำตัวอย่างข้อ 1. ใส่ในเครื่องบด ปิดฝาแล้วล็อกให้เข้าที่
3. ตั้ง Timer ที่เครื่องบด โดยใช้เวลาบดประมาณ 10 นาที
4. จากนั้นนำตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุง Zip Lock
5. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการบดตัวอย่างตัวต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการอัด

1. ชั่งตัวอย่าง Feldspar ที่บดละเอียดแล้ว มาประมาณ 10 กรัม
2. ชั่ง Wax มาประมาณ 1 กรัม
3. จากนั้นนำตัวอย่างข้อ 1. และข้อ 2. มาเข้าผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน
4. นำตัวอย่างที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วไปใส่ในเครื่องอัดตัวอย่างที่มี Aluminum Cup รองรับไว้
5. ทำการอัดตัวอย่างด้วยเครื่องอัด
6. นำตัวอย่างที่อัดแล้วไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDX-XRF
7. ทำความสะอาดด้วย Ethanol ก่อนทำการอัดตัวอย่างตัวต่อไป



หมายเลขเอกสาร : QW-F1-235
ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab
(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06
หมายเลขหน้า : 10
วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุที่สนใจด้วยเครื่อง EDX-XRF

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแลป

เอกสารอ้างอิง : QF-F1-235

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

1. S2 RANGER X-Ray Spectrometer

รายละเอียดการทำงาน

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างสำหรับ Calibration

1. มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง เช่นเดียวกับวัตถุทุกตัว

ขั้นที่ 2 การเปิดเครื่องและอุปกรณ์เปิดสวิตช์ Power Stabilizer

1. เปิด Power ของเครื่อง S2 RANGER X-Ray Spectrometer
2. เปิด Computer และ Printer

ขั้นที่ 3 การเข้าโปรแกรม

1. หลังจากเปิดเครื่องและเข้าสู่ระบบปฏิบัติการหลัก
2. ทำการใส่ User และ Password หลังจากนั้นเครื่องจะเข้าสู่ระบบ
3. เครื่องจะ Warm up ประมาณ 20 นาที ก่อนทำขั้นตอนถัดไป



หมายเลขเอกสาร : QW-FI-235

ครั้งที่แก้ไข : 06

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab

หมายเลขหน้า : 11

(chemical unit)

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

ขั้นที่ 4 การ Run Copper Disk calibration

1. ใส่ Copper Disk Standards บน Chamber แล้วนำไปวางบน Sample Tray
2. เลือกตำแหน่งของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์บน Loader
3. เลือกกด Recal โดยเลือกที่ Copper Disk calibration
4. จากนั้นทำการวัด Copper Disk calibration

ขั้นที่ 5 การ Run ตัวอย่าง QC (Quality Check)

1. ใส่ BAXS-S2 Glass Standards บน Chamber แล้วนำไปวางบน Sample Tray
2. เลือกตำแหน่งของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์บน Loader
3. กดเลือกที่ Quality Check
4. จากนั้นทำการวัด Copper Disk calibration

ขั้นที่ 6 การ Run ตัวอย่าง

1. ใส่ตัวอย่างที่ต้องการวัดบน Chamber แล้วนำไปวางบน Sample Tray
2. เลือกตำแหน่งของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์บน Loader
3. กดเลือกชนิดของตัวอย่างวัดดูบที่ต้องการวัด
4. จากนั้นทำการวัดตัวอย่าง



B A N G K O K

C R Y S T A L

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-235

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab

(chemical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 06

หมายเลขหน้า : 12

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

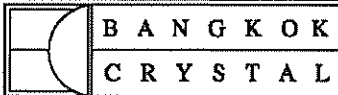
วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเตรียมตัวอย่าง Soda ash ให้เป็นสารละลายมาตรฐานเบื้องต้น

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแลป

เอกสารอ้างอิง : QF-F1-235

รายละเอียดการทำงาน

1. ชั่งตัวอย่าง Soda Ash (ที่ผ่านการอบแห้ง) 4 กรัม
2. นำตัวอย่างในข้อ 1. ใส่ลงใน Beaker
3. ละลาย Soda Ash ใน Beaker ด้วยน้ำกลั่น
4. เทสารละลายในข้อ 3. ลงใน Volumetric flask ขนาด 100 ml
5. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดวัด



หมายเลขเอกสาร : QW-FI-235

ครั้งที่แก้ไข : 06

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab

หมายเลขหน้า : 13

(chemical unit)

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณ Na_2CO_3 ใน Soda Ash ด้วยวิธี Titration

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแลป

เอกสารอ้างอิง : QF-FI-235

รายละเอียดการทำงาน

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนวิธีการหา T-Alkalinity (Na_2CO_3) ของ Soda ash

1. ตวงกรด HCl เข้มข้น (37%) 90 ml ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 ml ซึ่งมีน้ำกลั่นอยู่แล้วประมาณ 200 ml แล้วเติมน้ำกลั่นลงไปจนขวดวัดปริมาตรจนถึงขีดบอกระดับ แล้วปิดฝาขวด เขย่าให้เข้ากันจะได้ 1 N HCl
2. เตรียม Methyl orange โดยชั่ง Methyl orange 0.1 g ละลายด้วยน้ำกลั่น 100 ml ในบีกเกอร์ แล้วถ่ายลงในขวดรีเอเจนต์ขนาดเล็ก
3. ชั่ง Na_2CO_3 มาตรฐาน ประมาณ 10 g ใส่ในขวดชั่ง นำไปอบที่เตาอบอุณหภูมิ 200 °C เป็นเวลา 10 นาที แล้วทำให้เย็นอย่างน้อย 30 นาที ในเตลิกเคเตอร์
4. ชั่ง Na_2CO_3 จากข้อ 3 อย่างละเอียดปริมาณ 2 g ลงในขวดรูปกรวยขนาด 250 cm³ ละลายด้วยน้ำกลั่น 50 cm³ หยด methyl orange ลงไป 2-3 หยด เขย่าให้เข้ากัน (เตรียมสารละลายชุดนี้อีก 2 ชุด แล้วทดลองขั้นตอนต่อไป เช่นเดียวกัน)
5. นำสารละลายที่ได้มาไตเตรทกับ 1 N HCl จนสีเปลี่ยนจากสีส้มเหลืองเป็นสีแดง บันทึกปริมาตร แล้วนำไปคำนวณหาความเข้มข้นที่แน่นอนของ 1 N HCl ตามตารางข้างล่าง

ครั้งที่	ปริมาตรของ 1 N HCl ที่ใช้	ปริมาณของ Na_2CO_3	ความเข้มข้นของ HCl
1	V_1	S_1	$S_1 \times 1000$ $V_1 \quad 53$
2	V_2	S_2	$S_2 \times 1000$ $V_2 \quad 53$
3	V_3	S_3	$S_3 \times 1000$ $V_3 \quad 53$



6. ทำซ้ำข้อ 3 - 5 โดยใช้ Unknown Na_2CO_3 หรือ Soda ash แทน Na_2CO_3 มาตรฐาน แล้วคำนวณหาความเข้มข้นของ Na_2CO_3 ใน Soda ash ตามตารางข้างล่าง

ครั้งที่	ปริมาตรของ 1 N HCl ที่ใช้	ปริมาตรของ Soda ash	% Na_2CO_3
1	V_1	S_1	$V_1 \times f \times 5.3$ S_1
2	V_2	S_2	$V_2 \times f \times 5.3$ S_2
3	V_3	S_3	$V_3 \times f \times 5.3$ S_3

เมื่อ f = ความเข้มข้นที่แน่นอนของ HCl

ปริมาณเฉลี่ยของ Na_2CO_3 ใน Soda ash = $\frac{\% \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ครั้งที่ 1} + \text{ครั้งที่ 2} + \text{ครั้งที่ 3}}{3}$



หมายเลขเอกสาร : QW-F1-235

ครั้งที่แก้ไข : 06

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab

หมายเลขหน้า : 15

(chemical unit)

วันที่บังคับใช้ : 05/12/22

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อบดวัตถุดิบให้ละเอียดก่อนนำไปวิเคราะห์

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงานแลป

เอกสารอ้างอิง : QF-F1-235

รายละเอียดการทำงาน

1. ชั่งตัวอย่างวัตถุดิบที่จะนำมาบดละเอียดประมาณ 50 กรัม
2. ปลดล๊อค ยกฝาเครื่องบดขึ้น นำตัวอย่างในข้อ 1. ใส่ลงไปในห้องบด ปิดฝาเครื่องบดลงแล้วปลดล๊อคให้เข้าที่
3. ตั้ง Timer ให้เครื่องทำงานตามที่ต้องการ
4. ตั้งระยะกดของถ้วยบดด้วยการปรับระยะคัมถ่วง หรือ ระยะใบปาด หากจำเป็น
5. เมื่อ Timer สิ้นสุดลงเครื่องจะหยุดทำงาน ปลดล๊อค ยกฝาเครื่องบดขึ้น ตักวัตถุดิบที่บดแล้วเก็บไว้ในขวดตัวอย่าง
6. ทำความสะอาดเครื่องให้เรียบร้อยก่อนทำการบดวัตถุดิบตัวต่อไป