



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

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-231

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab  
(Physical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 11



หมายเลขหน้า : 1

วันที่บังคับใช้ : 03/04/23

## สารบัญ

หมายเลขหน้า	เรื่อง
1	สารบัญ
2	Grain Size Distribution Analysis
3	Specific Gravity Analysis
4	Specific Gravity Analysis
5	Additive Preparation (Cobalt)
6	Additive Preparation (Selenium)
7	Moisture Measurement
8	Moisture Measurement
9	Raw Material Sampling – Case I
10	Raw Material Sampling – Case II
11	การเก็บเศษวัสดุคืบที่เหลือจากการวิเคราะห์

\*ประวัติการแก้ไขเอกสารสามารถตรวจเทียบของเอกสารต้นฉบับ ฉบับเดิมได้ที่ DCC

<p>จัดทำโดย</p>  <p>_____</p> <p>(นางสาวนนิสรา สะนัย)</p> <p>ผู้จัดการแผนกLABORATORY</p>	<p>ทบทวนโดย</p>  <p>_____</p> <p>(นายกุลวัฒน์ ช้องจรง)</p> <p>ผู้จัดการกองโรงงาน</p>	<p>อนุมัติโดย</p>  <p>_____</p> <p>(นายชชาติ อุ่นอารมย์)</p> <p>QMR</p>
---	--	--

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อหาการกระจายตัวของ วัสดุคืบที่ขนาดอนุภาคต่างๆ

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY

เอกสารอ้างอิง : QF-F1-231

### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. Analytical Sieve Shaker
2. Sieve และ Collector bottom (C/B)

### รายละเอียดการทำงาน

1. ทำความสะอาด Sieve ทุกชั้นรวมทั้ง Collector bottom (C/B) ด้วย
2. ชั่ง นน. ของ Sieve แต่ละชั้นและบันทึกค่าไว้
3. นำ Sieve เบอร์ที่ต้องการพร้อมทั้ง C/B ไปเรียงครบโดยให้เบอร์เล็กอยู่ชั้นบน
4. ชั่ง นน. ตัวอย่างวัสดุคืบแห้งจนบันทึกค่า(อย่าให้เกิน 300 กรัม)แล้วนำไปเทใส่ชั้น Sieve ชั้นบน
5. ยกทุกชั้น Sieve ตามข้อ 3. ไปวางในเครื่องอย่างระมัดระวัง ประกอบเครื่องเพื่อเตรียมเดินเครื่อง
6. เดินเครื่อง โดยตั้ง Amplitude และเวลาในการสั่นตามต้องการ
7. นำแต่ละชั้นมาชั่งน้ำหนัก โดยชั่ง C/B พร้อมวัสดุคืบที่ค้างอยู่ก่อน
8. หลังจากบันทึกน้ำหนักแล้ว ให้กด TARE นำ Sieve แต่ละชั้นพร้อมวัสดุคืบวางลง ไปบน C/B บันทึกผลแล้วยกออก กด TARE นำ Sieve ชั้นต่อไปวางลงไปบน C/B ทำเช่นนี้จนครบทุกชั้น
9. คำนวณหา % อนุภาคในแต่ละชั้น ยอมให้ผลรวมเบี่ยงเบนจาก 100% ได้ไม่เกิน  $\pm 0.2\%$

ในกรณีที่ผลรวมเบี่ยงเบนเกินค่าที่กำหนดให้ทำการตรวจสอบหรือตรวจวัดใหม่

คำนวณจากสูตร :

1. %อนุภาคชั้น Sieve No. \_\_\_ :


น้ำหนัก Sieve ที่ชั่ง ได้ตามขั้นตอนข้อ 8 - น้ำหนัก Sieve เปล่าตามขั้นตอนข้อ 2.

น้ำหนักวัสดุคืบแห้งที่บันทึกไว้ในขั้นตอนข้อ 4 .

2. %อนุภาคชั้น collector bottom:

น้ำหนัก Sieve ที่ชั่ง ได้ตามขั้นตอนข้อ 7 - น้ำหนัก C/B เปล่าตามขั้นตอนข้อ 2.

น้ำหนักวัสดุคืบแห้งที่บันทึกไว้ในขั้นตอนข้อ 4 .

 <b>B A N G K O K</b> <b>C R Y S T A L</b>	หมายเลขเอกสาร : QW-FI-231	ครั้งที่แก้ไข : 11
	ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab (Physical unit)	หมายเลขหน้า : 3

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อหาความต้งจำเพาะของแก้วตัวอย่างจากสายการผลิต

นิยาม : 1. Sp.Gr. ความต้งจำเพาะ (Specific Gravity) หมายถึงค่าเปรียบเทียบน้ำหนักของชิ้นงานกับน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่าๆ กัน ภายใต้สภาวะอุณหภูมิและความดันเดียวกัน  
2. Unknown Sample: ชิ้นงานหรือตัวอย่างที่นำมาทดสอบหาค่า Sp.Gr.

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY

เอกสารอ้างอิง : QF-FI-249

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

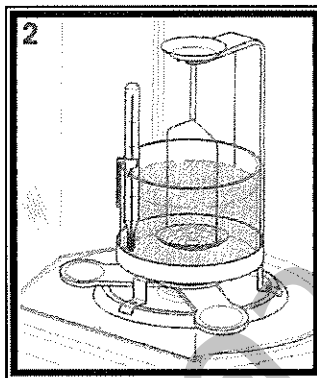
- Density Determination of Solid suit

รายละเอียดการทำงาน ( วิธีการนี้เรียกว่า Balance – Applied )


- ขั้นตอนการเตรียมชิ้นงาน
  - นำชิ้นงานแก้วมาตัดเป็นชิ้นขนาดไม่เกิน  $2 \times 2 \text{ cm}^2$

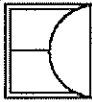
2. ขั้นตอนการประกอบเครื่อง

- 2.1 ปิดเครื่องดูดจานรองที่เครื่องชั่งออก วาง Draft shield ไว้ชั้นแรกสุด
- 2.2 วาง Bracket , Equalizing washer , และ Platform ตามลำดับ
- 2.3 เติมน้ำใน Beaker O 80 mm แล้วบน Platform
- 2.4 เสียบเทอร์โมมิเตอร์ใน Beaker
- 2.5 วาง holder สำหรับใส่ชิ้นตัวอย่าง ตามรูป



3. ขั้นตอนการ Set เครื่องและการวัดค่า Density ของชิ้นตัวอย่าง

- 3.1 เปิดเครื่องชั่งและกดที่สัญลักษณ์  ที่ด้านล่างซ้ายของหน้าจอ
- 3.2 หน้าจอจะแสดง 0.0000 g
- 3.3 กดเลือก Mode ที่มุมขวาล่างสี่เหลี่ยมหน้าจอแล้วเลือก Mode Density
- 3.4 หน้าจอแสดงตัวเลข 0.0000 g และตรวจเช็ค Method ให้เป็น Solid และอุณหภูมิให้ตรงกับอุณหภูมิที่แสดงบนเทอร์โมมิเตอร์ใน Beaker
- 3.5 กดปุ่มลูกศรเพื่อ STRAT แล้ววางตัวอย่างตามขั้นตอนที่แสดงบนหน้าจอแสดงผล
- 3.6 โดยวางตัวอย่างบนจานของ Holder เป็นการวัดตัวอย่างในอากาศ รองตัวเลขขึ้นสี่เข็มแล้วกดที่เครื่องหมายถูก
- 3.7 จากนั้นนำตัวอย่างวางในกระถางของ Holder ที่อยู่ใน Beaker รอตัวเลขขึ้นสี่เข็มแล้วกดที่เครื่องหมายถูก
- 3.8 รอผล Density ประมาณ 1-2 วินาที แล้วจดบันทึกค่าลงเอกสารแล้วกดเครื่องหมายถูก
- 3.9 หากต้องการวัดค่า Specific gravity ของตัวอย่างขึ้นต่อไปให้กดเครื่องหมาย  $\rightarrow 0 \leftarrow$  เพื่อให้ตัวเลขแสดง 0.0000 g จากนั้นให้เริ่มทำตามขั้นตอนตั้งแต่ข้อ 3.5



BANGKOK  
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-231  
ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab  
(Physical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 11  
หมายเลขหน้า : 5  
วันที่บังคับใช้ : 03/04/23

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเป็นแนวทางการเตรียม Additive ( $\text{Co}_2\text{O}_3$  (Cobalt Oxide))

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY

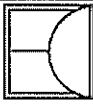
เอกสารอ้างอิง : QF-F1-207

### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1.  $\text{Co}_2\text{O}_3$  (Cobalt Oxide)
2. ช้อนตักสาร
3. ขวดพลาสติก
4. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

### รายละเอียดการทำงาน

1. เตรียม Cobalt
  - 1) ชั่ง  $\text{Co}_2\text{O}_3$  965.00 g ลงในขวดพลาสติกด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
  - 2) ปิดฝาขวดพลาสติกให้แน่นสนิทแล้วนำไปวางไว้ที่ชั้นวาง Premix
2. เตรียม Additive โดยชั่ง Cobalt ตามสูตรที่ได้กำหนดใน QF-F1-207 ปิดฝาขวดให้สนิท



วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเป็นแนวทางการเตรียม Additive (Se (Selenium))

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY


เอกสารอ้างอิง : QF-FI-207

### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. Se (Selenium)
2. ซ้อนตักสาร
3. ขวดพลาสติก
4. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

### รายละเอียดการทำงาน

1. เตรียม Selenium
  - 1) ชั่ง Se 1000.00 g ลงในขวดพลาสติกด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
  - 2) ปิดฝาขวดพลาสติกให้แน่นสนิทแล้วนำไปวางไว้ที่ชั้นวาง Premix
2. เตรียม Additive โดยชั่ง Selenium ตามสูตรที่ได้กำหนดใน QF-FI-207 ปิดฝาขวดให้สนิท

	<b>B A N G K O K</b> <b>C R Y S T A L</b>	หมายเลขเอกสาร : QW-FI-231 ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab (Physical unit)	ครั้งที่แก้ไข : 11 หมายเลขหน้า : 7 วันที่บังคับใช้ : 03/04/23
---	--	--	---

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อเป็นแนวทางการสำหรับการวัดความชื้นวัตถุดิบ

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY







เอกสารอ้างอิง : QF-FI-243

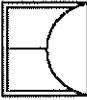
### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องวัดความชื้น (Infrared Moisture Determination Balance)
2. ซ้อนตักวัตถุดิบ

### รายละเอียดการทำงาน

ขั้นตอนการ Set เครื่องมือ : ใช้ในกรณีเพื่อตั้งค่าการ Operation ใหม่

1. กดปุ่ม  1 ครั้งเพื่อเข้าสู่ Mode การตั้งอุณหภูมิ
2. กดปุ่ม  หรือ  เพื่อปรับตั้งค่าอุณหภูมิให้ได้ 120°C
3. กดปุ่ม  อีก 1 ครั้งเพื่อเข้าสู่ Mode การตั้งเวลา
4. กดปุ่ม  หรือ  เพื่อปรับตั้งค่าเวลาให้ได้ 10 นาที



ขั้นตอนการวัดความชื้น : ( ในขั้นตอนการทำงานปกติถ้าไม่ต้องการ Set-Up เครื่องให้ดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เลย )

- กดปุ่ม 

TARE RESET
---------------

 เพื่อให้เครื่องทำการ Reset ให้น้ำหนักอยู่ที่ 0.00
- ยกฝาครอบแทนชั่งขึ้น ตักวัตถุคืบใส่ลงไปประมาณ 20-30 กรัม แล้วปิดฝาครอบแทนชั่งลง
- กดปุ่ม 

START STOP
---------------

 เพื่อให้เครื่องเริ่มทำงาน ความชื้นจากวัตถุคืบจะค่อยๆ ระบายออกไป

รอนจนกระทั่งหมดเวลา 10 นาที

- เมื่อการวัดความชื้นเสร็จสิ้นลงเครื่องจะส่งสัญญาณ Beep ให้ทราบ
- บันทึกค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่วัดได้จากหน้าปัดเครื่อง

การแสดง Status ที่หน้าปัดเครื่อง :

- ก่อนกดปุ่ม Start
 


120	10	0.00
-----	----	------

↑ °C      ↑ min      ↑ g  
แสดงอุณหภูมิ      เวลา      น้ำหนัก
- หลังกดปุ่ม Start
 

120	10	0.00%
-----	----	-------

↑ °C      ↑ min      ↑ %  
แสดงอุณหภูมิ      เวลา      ความชื้น



 <b>B A N G K O K</b> <b>C R Y S T A L</b>	หมายเลขเอกสาร : QW-FI-231	ครั้งที่แก้ไข : 11
	ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab (Physical unit)	หมายเลขหน้า : 9

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อตรวจสอบสภาพทั่วไปเบื้องต้น และเพื่อหาตัวอย่างวัตถุที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสม

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY

เอกสารอ้างอิง : QF-FI-236

### อุปกรณ์ที่ใช้

1. Sampling pipe
2. ขวดเก็บตัวอย่าง

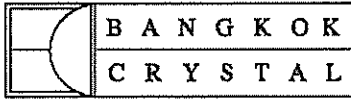
### รายละเอียดการทำงาน

#### วิธีการตรวจรับวัตถุดิบเบื้องต้น

1. ให้ตรวจดูวัตถุดิบในรถว่ามีสภาพทั่วไป ตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบหรือไม่ โดยต้องสะอาด และไม่ให้มีสิ่งสกปรกเจือปนมากนัก
2. - กรณีที่สภาพทั่วไป “ผ่าน” ให้สุ่มตัวอย่างตามวิธีการขั้นต่อไป  
- กรณีที่สภาพทั่วไป “ไม่ผ่าน” ให้แจ้งพนักงานคลังพัสดุและอะไหล่เพื่อแจ้งให้ผู้ขายส่งวัตถุดิบกลับ
3. บันทึกผลในบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบหลักและบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบย่อย

#### วิธีการสุ่มตัวอย่าง

1. สุ่มจากกอง สุ่มตัวอย่างจากปริมาณวัตถุดิบ กล่าวคือ ต้องสุ่มตัวอย่าง บริเวณยอดกอง กลางกอง และ ฐานกอง จำนวน 5 ตัวอย่าง ต่อ 100 ตัน โดยใช้ Sampling pipe เสียบเข้าไปลึกประมาณ 30 เซนติเมตร นำมาเขย่าให้เข้ากันในขวดเก็บตัวอย่าง
2. สุ่มจากรถ เก็บตัวอย่าง 5 จุด คือ หัวรถ 2 จุด ตรงกลางรถ 1 จุด และท้ายรถ 2 จุด โดยใช้ Sampling pipe เสียบเข้าไปลึกประมาณ 30 เซนติเมตร นำมาเขย่ารวมกันในขวดเก็บตัวอย่าง
3. สุ่มจากถุง ในกรณีที่ผู้ขายส่งวัตถุดิบมาเป็น Pack โดยการเปิดปากถุง แล้วใช้พลั่วตัก โดยสุ่มประมาณ 30% หรือ พลั่วตัก 1 ตัวอย่าง หรือชั้นบนทั้งหมดของรถที่มาส่ง เขย่าให้เข้ากันในขวดเก็บตัวอย่างแบ่งตัวอย่าง
4. สุ่มของเหลวจากภาชนะบรรจุ กวนของเหลวให้เข้ากันด้วยวิธีการที่กำหนดเฉพาะ แล้วจึงสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 1 ตัวอย่างต่อ Lot number
5. ทำเครื่องหมายระบุ ประเภท , ล็อต , วันที่เก็บ และผู้เก็บ ที่ถุง นำกลับไปวิเคราะห์



BANGKOK  
CRYSTAL

หมายเลขเอกสาร : QW-F1-231

ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab  
(Physical unit)

ครั้งที่แก้ไข : 11

หมายเลขหน้า : 10

วันที่บังคับใช้ : 03/04/23

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อหาตัวอย่างวัตถุดิบจาก Silo ที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสม

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY

เอกสารอ้างอิง : QF-F1-236


#### อุปกรณ์ที่ใช้

1. พลาสติกวัตถุดิบ
2. ขวดเก็บตัวอย่าง

#### รายละเอียดการทำงาน

#### วิธีการสุ่มตัวอย่าง

1. เปิดฝาเครื่องชั่ง ใช้พลาสติกตัวอย่างจากปลายท่อวัตถุดิบ น้ำหนักไม่เกิน 300 กรัม
2. ทำเครื่องหมายระบุ ประเภท, วันที่และกะที่เก็บ ก่อนนำส่งห้องปฏิบัติการทดสอบ

	<b>B A N G K O K</b>	หมายเลขเอกสาร : QW-F1-231	ครั้งที่แก้ไข : 11
	<b>C R Y S T A L</b>	ชื่อเอกสาร : Operation manual of lab (Physical unit)	หมายเลขหน้า : 11 วันที่บังคับใช้ : 03/04/23

วัตถุประสงค์และขอบเขต : เพื่อจัดเก็บเศษวัสดุที่เหลือจากการวิเคราะห์

ผู้ปฏิบัติงาน : พนักงาน LABORATORY

เอกสารอ้างอิง :-

### อุปกรณ์ที่ใช้

1. ถังเก็บวัสดุ
2. ถุงพลาสติกใส

### รายละเอียดการทำงาน

#### วิธีการจัดเก็บเศษวัสดุที่เหลือจากการวิเคราะห์

1. นำเศษวัสดุที่เหลือจากการวิเคราะห์ เทใส่ไว้ในถังเก็บ
2. ทำเครื่องหมายระบุ ประเภทของวัสดุที่ถัง
3. เมื่อวัสดุเต็มถัง ให้นำไปเทใส่ Block เก็บวัสดุ ที่โรงเก็บวัสดุ ตามชนิดของวัสดุนั้น ๆ