

**กรมทางหลวง**  
**กองวิเคราะห์และวิจัย**  
**วิธีการทดลองการกลั่นผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ชนิดคัทแบค (Cut-back asphalt)**  
**(เทียบเท่า AASHTO T-78)**

**1. ขอบข่าย**

วิธีการทดลองนี้เป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ชนิดคัทแบค โดยการกลั่น

**2. วิธีทำ**

**2.1 เครื่องมือ**

เครื่องมือที่ใช้ทำการทดลองประกอบด้วย

2.1.1 ขวดกลั่นเป็นขวดก้นกลม ขนาด 500 มิลลิลิตร มีหลอดแก้วต่อออกไปด้านข้างที่คอขวด ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1 มีขนาดดังต่อไปนี้

เส้นผ่านศูนย์กลางของขวด (ภายนอก)	102±2.0	มิลลิเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางของคอขวด (ภายใน)	25±1.2	มิลลิเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดต่อด้านข้าง (ภายใน)	10±0.5	มิลลิเมตร
ความสูงของขวด (ภายนอก)	135±5	มิลลิเมตร
ระยะจากก้นขวด (ภายนอก) ถึงจุดต่อ		
หลอดด้านข้าง (ภายใน)	105±3	มิลลิเมตร
ความยาวของหลอดต่อด้านข้าง	220±5	มิลลิเมตร
มุมที่หลอดต่อด้านข้างต่อกับขวด	75±3	มิลลิเมตร
ความหนาของหลอดด้านข้าง	1.0 ถึง 1.5	มิลลิเมตร

2.1.2 เครื่องควบแน่น (Condenser) ใช้เครื่องควบแน่นขนาด 250 มิลลิเมตร ส่วนหม้อข้างนอกทำด้วยแก้ว มีขนาดดังต่อไปนี้

ความยาวของส่วนหม้อไม่รวมคอ	250±5	มิลลิเมตร
ความยาวของหลอดควบแน่น	450±5	มิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของหลอดควบแน่น	12.5±0.5	มิลลิเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของปลายส่วนที่กว้าง ของหลอดควบแน่น	23±0.1	มิลลิเมตร
ความยาวของส่วนกว้างของหลอดควบแน่น	75±5	มิลลิเมตร

2.1.3 หลอดต่อ (Adapter) ทำด้วยแก้วหนา 1 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นหลอดแก้ว  
งอเป็นมุมประมาณ 105 องศา ปลายด้านหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในประมาณ 18 มิลลิเมตร และ  
ปลายอีกด้านหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในประมาณ 5 มิลลิเมตร ผิวภายในด้านล่างจะต้องค่อยๆ  
ลาดต่ำลงตามส่วนโค้ง ปลายของหลอดต่อต้องอยู่ในแนวตั้ง และปลายสุดส่วนที่ของเหลวจะไหลออกต้อง  
ตัดหรือฝนให้เรียบเนียนเป็นมุม 45±5 องศา ดังรูปที่ 3

2.1.4 ที่ครอบขวดกลั่น ใช้ครอบขวดกลั่นเพื่อป้องกันลมและการแผ่รังสีความร้อน  
ทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี ภายในบุด้วยแผ่นใยหิน (Asbestos) หนาประมาณ 3.2 มิลลิเมตร ที่ครอบนี้มี  
ช่องปิดด้วยวัสดุใสให้มองผ่านได้ 2 ช่อง ฝาปิดด้านบนมีสองชั้นทำด้วย Transite board หรือเหล็กชุบ  
สังกะสีบุด้วยแผ่นใยหินหนาประมาณ 3.2 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 2

2.1.5 ภาชนะรองรับของเหลวที่กลั่นได้ ใช้กระบอกตวงที่มีมาตรฐาน และจะงอยปาก  
สำหรับเทของเหลวออก สูงไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตร มีขีดแบ่งปริมาตรทั้งหมด 100 มิลลิลิตร และช่วง  
ขีดแบ่งนี้ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 177.8 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 248 มิลลิเมตร ทุกช่วง 5 มิลลิลิตร  
ควรมีขีดยาวและมีตัวเลขกำกับทุกช่วง 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงนี้ต้องมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  
1 มิลลิลิตร

2.1.6 ภาชนะใส่วัสดุที่เหลือจากการกลั่น ใช้กระป๋องดีบุกพร้อมฝาปิดขนาด 8 ออนซ์  
มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 76 มิลลิเมตร และสูงประมาณ 54 มิลลิเมตร

2.1.7 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดมีช่วงระหว่าง 30 ถึง 76° ฟ. มีความละเอียด อ่านได้ถึง 2° ฟ.  
ความยาวประมาณ 380 มิลลิเมตร หรือใช้เทอร์โมมิเตอร์ชนิดมีช่วงระหว่าง -2 ถึง 400° ซ. มีความละเอียด  
อ่านได้ถึง 1° ซ. ความยาวประมาณ 380 มิลลิเมตร

## 2.2 วัสดุประกอบการทดลอง -

2.3 แบบฟอร์ม ใช้แบบฟอร์มที่ ว. 7-01 สำหรับการทดลอง และแบบฟอร์มที่ ว. 7-03 สำหรับรายงานผล

## 2.4 การเตรียมตัวอย่าง

2.4.1 คนและเขย่าตัวอย่างให้ทั่ว ถ้าตัวอย่างเหนียวมากก็ให้ความร้อนเล็กน้อยเพื่อให้ตัวอย่างเป็นเนื้อเดียวกัน แบ่งตัวอย่างที่จะทดลองประมาณ 300 มิลลิลิตร

2.4.2 ถ้าตัวอย่างมีน้ำมากกว่าร้อยละ 2 ต้องทำการกำจัดน้ำออกเสียก่อนตามวิธีการทดลอง AASHO T-83

2.4.3 คำนวณน้ำหนักของตัวอย่างซึ่งมีปริมาตร 200 มิลลิลิตร จากค่าความถ่วงจำเพาะของตัวอย่างนั้น แล้วชั่งตัวอย่างจำนวนนั้นในขวดกลั่น

2.4.4 ตั้งขวดกลั่นพร้อมที่ครอบบนวงแหวนซึ่งติดอยู่กับที่ตั้ง บนวงแหวนนี้ใช้แผ่นลวดฉนวนความร้อนขนาดตะแกรงเบอร์ 20 กว้างยาวด้านละ 150 มิลลิเมตร วางซ้อนกัน 2 แผ่น ใช้ที่บังที่เหมาะสมบังตะเกียงเพื่อป้องกันลม ต่อเครื่องควบแน่นกับขวดกลั่นโดยใช้จุกไม้คอร์คที่แน่นพอดี หลอดควบแน่นจะต้องแห้งสะอาด

2.4.5 นำจุกไม้คอร์คซึ่งมีเทอร์โมมิเตอร์เสียบอยู่เรียบร้อยแล้วปิดลงที่ปากขวดกลั่น จัดเทอร์โมมิเตอร์ให้ปลายกระเปาะอยู่สูงกว่าก้นขวดกลั่นประมาณ 6.5 มิลลิเมตร ขวดกลั่นและเทอร์โมมิเตอร์จะต้องตั้งตรง

2.4.6 สวมหลอดต่อที่ปลายเครื่องควบแน่น เพื่อให้ของเหลวที่กลั่นได้ไหลผ่านลงสู่กระบอกตวง ใช้กระดาษซับเจาะเป็นรูให้พอดีสวมไว้ที่ส่วนปลายของหลอดต่อ เพื่อปิดปากกระบอกตวง ระยะจากคอขวดกลั่นจนถึงปลายสุดของหลอดต่อจะต้องไม่มากกว่า 700 มิลลิเมตร และไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร

2.4.7 วางกระบอกตวงที่ปลายหลอดต่อ โดยให้ปลายหลอดต่ออยู่ต่ำลงไปใกระบอกตวงอย่างน้อย 25.4 มิลลิเมตร แต่จะต้องไม่ต่ำถึงขีด 100 มิลลิลิตร ถ้าอุณหภูมิของห้องทดลองอยู่ระหว่าง 12.8 ถึง 18.3 °ซ. ให้เอากระบอกตวงแช่ไว้ในภาชนะใสบรรจุน้ำสูงถึงขีด 100 มิลลิลิตร เพื่อรักษาอุณหภูมินี้ไว้

การประกอบเครื่องมือทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 3

## 2.5 การทดลอง

2.5.1 จุดตะเกียงให้ความร้อนกับตัวอย่างโดยให้มีของเหลวหยดแรกเกิดขึ้นที่ปลายหลอดด้านข้างของขวดกลั่นภายในเวลา 5 ถึง 10 นาที ให้รายงานด้วยว่าของเหลวหยดแรกนี้เป็นน้ำหรือน้ำมัน

2.5.2 ดำเนินการกลั่นต่อไป โดยปรับเปลวไฟเพื่อทำให้มีของเหลวที่กลั่นได้ในอัตราต่อไปนี้

50-70 หยดต่อนาทีจนอุณหภูมิถึง  $260^{\circ}\text{C}$ . ( $500^{\circ}\text{F}$ .)

20-70 หยดต่อนาทีจนอุณหภูมิถึง  $260^{\circ}\text{C}$ . ( $500^{\circ}\text{F}$ .) ถึง  $316^{\circ}\text{C}$ . ( $600^{\circ}\text{F}$ .) แล้วเร่งไฟให้อุณหภูมิเพิ่มจาก  $316^{\circ}\text{C}$ . ( $600^{\circ}\text{F}$ .) ถึง  $360^{\circ}\text{C}$ . ( $680^{\circ}\text{F}$ .) ภายในเวลาไม่เกิน 10 นาที จำนวนหยดในการควบคุมอัตราการกลั่นให้หนีที่ปลายหลอดต่อ

2.5.3 จดบันทึกปริมาตรของ ของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ  $225^{\circ}\text{C}$ .,  $260^{\circ}\text{C}$ . และ  $316^{\circ}\text{C}$ .

2.5.4 ถ้าตัวอย่างเริ่มเป็นฟองให้ลดไฟลง แต่ต้องกลับมาใช้ไฟแรงเพื่อให้อัตราการกลั่นเท่าเดิมโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้ายังคงมีฟองมากขึ้นเรื่อย ๆ ให้ใช้ไฟเผาอบขวดกลั่น แทนที่จะตั้งไว้ตรงกลาง

2.5.5 เมื่ออุณหภูมิสูงถึง  $360^{\circ}\text{C}$ . ( $680^{\circ}\text{F}$ .) แล้วรีบดับไฟทันที เปิดฝาที่ครอบขวดกลั่นออก แล้วยกขวดกลั่นออกมา เทของที่เหลืออยู่ในขวดกลั่นลงสู่กระป๋องดีบุกขนาด 8 ออนซ์ กระป๋องนี้ต้องวางอยู่บนฝาปิดของมัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุที่กั้นกระป๋องเย็นเร็วเกินไป และต้องวางไว้ในที่ซึ่งไม่มีลมพัด ระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่ดับไฟจนเริ่มต้นเทของที่เหลือออกจากขวดกลั่นจะต้องไม่เกิน 10 วินาที เทของเหลวที่เหลือค้างอยู่ในเครื่องควบแน่นลงในกระบอกตวงให้หมด บันทึกปริมาตรของของเหลวที่ได้ทั้งหมด

2.5.6 ทิ้งให้วัสดุในกระป๋องดีบุกเย็นลงจนไม่มีควัน คนให้ทั่วจนแน่ใจว่าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงเทวัสดุนี้ลงในภาชนะหรือเครื่องมือเพื่อจะทำการทดลองคุณภาพอย่างอื่นต่อไป

## 3. การคำนวณ

3.1 ปริมาณของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ เทียบกับปริมาณของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ  $360^{\circ}\text{C}$ . ( $680^{\circ}\text{F}$ .)

$$3.1.1 \text{ ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ } 225^{\circ} \text{ ซ. (437}^{\circ} \text{ ฟ.)} = \frac{AX100}{D}$$

$$3.1.2 \text{ ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ } 260^{\circ} \text{ ซ. (500}^{\circ} \text{ ฟ.)} = \frac{BX100}{D}$$

$$3.1.3 \text{ ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ } 316^{\circ} \text{ ซ. (600}^{\circ} \text{ ฟ.)} = \frac{CX100}{D}$$

เมื่อ A = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ  $225^{\circ}$  ซ. ( $437^{\circ}$  ฟ.)  
มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

เมื่อ B = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ  $260^{\circ}$  ซ. ( $500^{\circ}$  ฟ.)  
มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

เมื่อ C = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ  $316^{\circ}$  ซ. ( $600^{\circ}$  ฟ.)  
มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

เมื่อ D = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ  $360^{\circ}$  ซ. ( $680^{\circ}$  ฟ.)  
มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

3.2 ปริมาณของของเหลวที่กลั่นได้เมื่อเทียบกับปริมาณตัวอย่างที่ใช้

$$3.2.1 \text{ ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า } 175^{\circ} \text{ ซ. (347}^{\circ} \text{ ฟ.)} \\ = \frac{EX100}{F}$$

$$3.2.2 \text{ ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า } 175^{\circ} \text{ ซ. (347}^{\circ} \text{ ฟ.)} \\ = \frac{GX100}{F}$$

เมื่อ E = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิใดๆ ที่ต่ำกว่า  $175^{\circ}$  ซ. ( $347^{\circ}$  ฟ.) มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

F = ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ (200 มิลลิลิตร)

G = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิใดๆ ที่สูงกว่า  $175^{\circ}$  ซ. ( $347^{\circ}$  ฟ.)

3.3 ปริมาณร้อยละของสิ่งที่เหลือจากการกลั่นที่อุณหภูมิ 360° ซ. (680° ฟ.)

$$= \frac{F-D}{F} \times 100$$

#### 4. การรายงาน

ให้รายงานตามแบบฟอร์มในข้อ 2.3

#### 5. ข้อควรระวัง

5.1 เวลาเทของที่เหลือจากการกลั่นออกจากขวดกลั่นต้องระวังให้หลอดด้านข้างของขวดกลั่นอยู่ในแนวราบ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันที่ค้างอยู่ในหลอดนี้ไหลกลับลงไปขวดกลั่นอีก

5.2 ในระยะแรกของการกลั่น ไม่ควรเร่งไฟจนแรงเกินไป เพราะจะทำให้ตัวอย่างเดือดจนลั่นออกมาทางเครื่องควบแน่น

5.3 ในระหว่างการกลั่น ห้ามเคลื่อนเทอร์โมมิเตอร์

5.4 การพิจารณาผลการทดลอง ให้ใช้หลักเกณฑ์ต่อไปนี้

5.4.1 Repeatability ผลการทดลอง 2 ครั้ง โดยผู้ทดลองคนเดียวกัน จะต้องต่างกัน ไม่มากกว่าร้อยละ 1 ของปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้หรือวัสดุที่เหลือจากการกลั่น

5.4.2 Reproducibility ผลการทดลองซึ่งทำโดยผู้ทดลอง 2 คน จากห้องทดลองต่างกัน จะต้องต่างกันไม่มากกว่าค่าต่อไปนี้

ก. ผลการทดลองที่คำนวณได้จากข้อ 3.2.1 ต้องต่างกันไม่มากกว่า 3.5

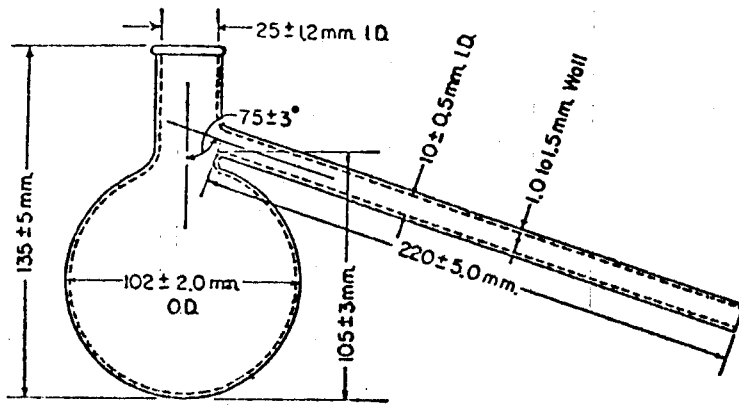
ข. ผลการทดลองที่คำนวณได้จากข้อ 3.2.2 ต้องต่างกันไม่มากกว่า 2.0

ค. ผลการทดลองที่คำนวณได้จากข้อ 3.3 ต้องต่างกันไม่มากกว่า 2.0

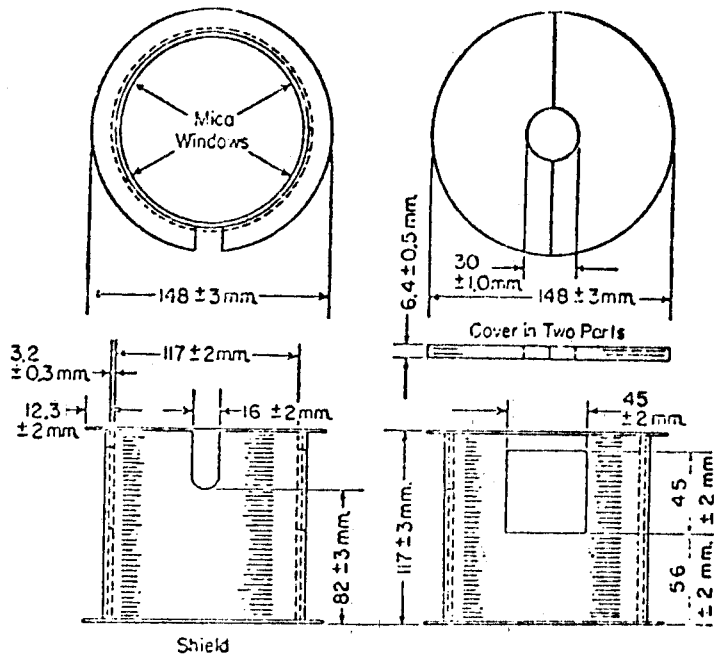
#### 6. หนังสืออ้างอิง

The American Association of State Highway Officials "Standard Specification for Highway Materials and Method of Sampling and Testing" Part II AASHTO. T-78

\* \* \* \* \*



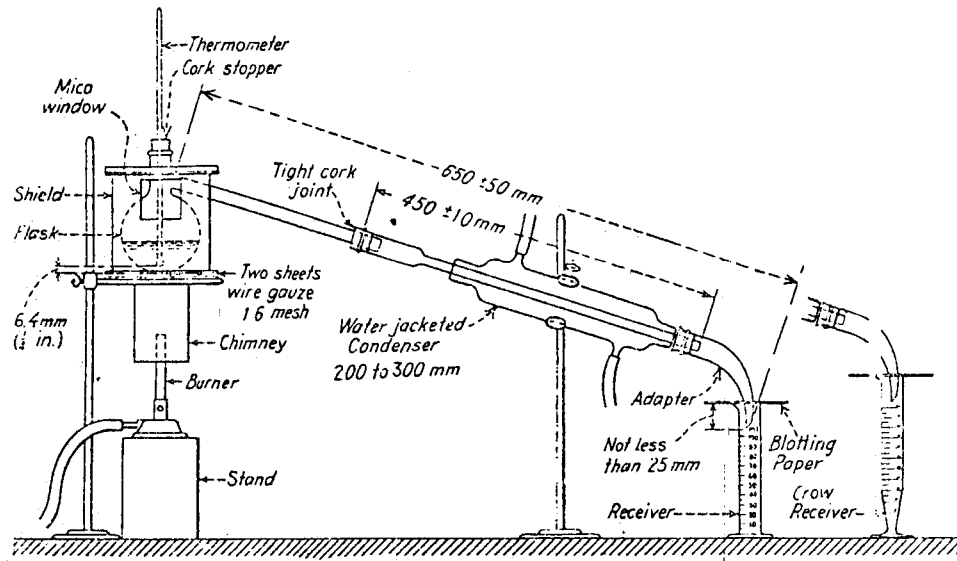
รูปที่ 1 ขวดกลั่น



Shield  
Flanged Open-End Cylinder  
Made of 22-Gauge Galvanized  
Iron with 3 mm Asbestos Lining  
Riveted to Metal

Two Mica Windows are  
Provided of Right Angles  
to the End Slot.

รูปที่ 2 ที่ครอบขวดกลั่น



รูปที่ 3 แสดงการตั้งเครื่องมือทดลอง



## สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาทาง

อันดับทดลองที่.....  
 เจ้าของตัวอย่าง .....  
 หนังสือที่.....วันที่รับหนังสือ.....  
 ควบคุม.....ทางสาย.....  
 เจ้าหน้าที่ทดลอง.....วันที่รับตัวอย่าง.....วันที่ทดลอง.....

การกลั่น  
 (DISTILLATION)

Material : .....

Source : .....

Grade : ..... Sample No. .... of .....

Temp. °C	ml. of Distillates			Total of Distillates At 360° C	%of Distillates	%of Residue
	Trial 1	Trial 2	Average			

ค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์เป็นเงิน .....บาท

ผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาทางได้รับเท่านั้น

## สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทาง

อันดับทดลองที่.....  
 เจ้าของตัวอย่าง .....  
 หนังสือที่.....วันที่รับหนังสือ.....  
 ควบคุม.....ทางสาย.....  
 เจ้าหน้าที่ทดลอง.....วันที่รับตัวอย่าง.....วันที่ทดลอง.....

## SUMMARY OF RESULTS

Material : .....  
 Source : .....  
 Grade : .....

1. Distillate (% of total distillate of 360° C)
  - To 225° C .....
  - To 260° C .....
  - To 316° C .....
2. Residue from distillation to 360° C
  - Volume Percent by difference.....
3. Furol Viscosity at .....° C, sec .....
4. Kinematic Viscosity at ....° C, sec.....
5. Flash Point (Open Tag), ° C .....
6. Penetration, 25° C, 100 g, 5 sec .....
7. Ductility at 25° C, cm .....
8. Solubility in  $C_2HCl_3$ , %.....

ค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์เป็นเงิน ..... บาท

ผลการวิเคราะห์รับรองเฉพาะตัวอย่างที่สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทางได้รับเท่านั้น