

## การทดลองที่ 4

### การหาค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ( Specific Gravity of Hydraulic Cement )

#### 1. คำนำ

ค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ คือ อัตราส่วนของน้ำหนักปูนซีเมนต์ต่อน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับปูนซีเมนต์ ความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ จะมีค่าประมาณ 3.00 ถึง 3.20 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของเนื้อปูนซีเมนต์และความละเอียดของปูนซีเมนต์ด้วย โดยทั่วไปปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 จะมีค่าประมาณ 3.15

ความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ บ่งถึงส่วนประกอบของเนื้อปูนซีเมนต์และความละเอียดของปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ที่มีความละเอียดมาก จะมีความถ่วงจำเพาะสูง ค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ส่วนใหญ่ จะนำไปใช้ในการคำนวณออกแบบส่วนผสมคอนกรีต ( Mixed Design ) นอกจากนี้แล้วยังใช้เป็นข้อมูลในการหาความละเอียดของปูนซีเมนต์และยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของปูนซีเมนต์อีกด้วย ปูนซีเมนต์ชนิดเดียวกันที่เสื่อมคุณภาพจะมีค่าความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าปูนซีเมนต์ที่มีคุณภาพดี

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อหาค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และประโยชน์ในการใช้กำหนดสัดส่วนในการผสมคอนกรีต

#### 3. วัสดุทดลอง

1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1



#### 4. เครื่องมือทดสอบ

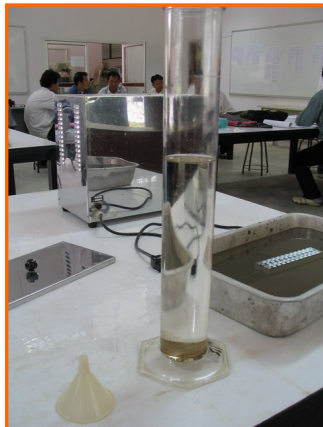
ก. ขวดแก้วทดลองมาตรฐานเลอชาเตอรัลเฮอร์



ข. เครื่องชั่งน้ำหนัก ที่อ่านค่าความละเอียด ( Standard le chatelier Flask )  
อ่านทศนิยมได้ 2 ตำแหน่ง



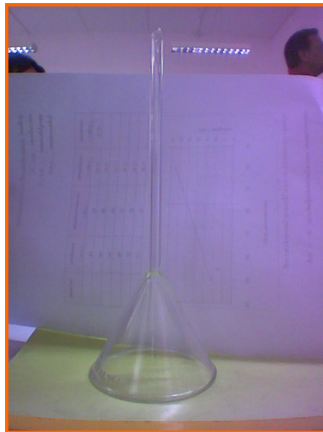
ค. น้ำมันก๊าด ( Kerosene ) ที่ไม่มีน้ำเจือปน



ง. เทอร์โมมิเตอร์



จ. กรวยก้านยาว

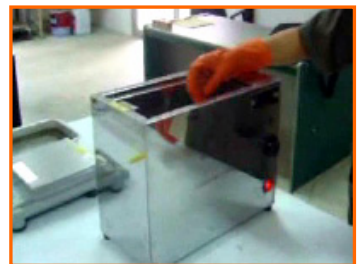


ฉ. ถังน้ำควบคุมอุณหภูมิได้



## 5. วิธีทดสอบ

- ก. เติมน้ำมันก๊าดลงในขวดแก้วมาตรฐานเลอชาเตอร์รีเออร์จนถึงระดับระหว่าง 0.0 - 0.1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ภายในขวดแก้วทดลองตอนบนเหนือระดับน้ำมันก๊าดจะต้องแห้ง
- ข. ปิดปากขวดทดลองด้วยจุกแก้วแล้วนำไปจุ่มในถังที่มีอุณหภูมิคงที่และใกล้เคียงกับอุณหภูมิโดยให้นานพอที่จะอ่านค่าระดับได้ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้อุณหภูมิต่างกันเกิน  $0.2^{\circ}\text{C}$  จะต้องตรวจสอบ ค่าระดับที่อ่านได้จนกว่าจะคงที่ เพื่อให้แน่ใจว่าอุณหภูมิของน้ำมันก๊าดที่บรรจุในขวดแก้วทดลองเท่ากับอุณหภูมิของน้ำในถัง แล้วจึงอ่านค่าระดับเป็นค่าแรก
- ค. ชั่งปูนซีเมนต์ตัวอย่างทดสอบประมาณ 64 กรัม แล้วกรอกลงไปขวดแก้วทดลองลงทีละน้อยโดยใช้กรวยก้านยาวช่วยในการกรอก เพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์เกาะบริเวณคอขวดแก้วทดลองเมื่อกรอกปูนซีเมนต์ตัวอย่างจนหมด หรือจนกระทั่งระดับน้ำมันก๊าดในขวดแก้วทดลองสูงพอที่จะอ่านสเกลตอนบนได้ ให้หยุดกรอก ปิดปากขวดแก้วทดลองด้วยจุกแก้ว แล้วล้างขวดแก้วทดลองซ้ำๆ ในลักษณะเอียงบนพื้นโต๊ะหรือแกว่งเบาๆ ในแนวราบเป็นวงกลม เพื่อให้ได้ฟองอากาศออกจากปูนซีเมนต์ จนกระทั่งไม่มีฟองอากาศลอยขึ้นมา จึงนำขวดแก้วทดลองนั้นจุ่มลงในถังน้ำตามวิธีในข้อ ข. จนระดับน้ำมันก๊าดในขวดแก้วทดลองคงที่ จึงจะอ่านค่าเป็นค่าระดับน้ำมันก๊าดครั้งหลัง



## 6. วิธีการคำนวณ

- ก. ปริมาตรของปูนซีเมนต์ คือปริมาตรที่ของเหลวถูกแทนที่ หาได้จากผลต่างระหว่างค่าปริมาตร ที่อ่านได้ครั้งหลังลบกับค่าปริมาตรที่อ่านได้ครั้งแรก
- ข. การคำนวณหาค่าความถ่วงจำเพาะ ให้คำนวณเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่งแล้วปัดเศษเหลือ 2 ตำแหน่งแล้วปัดเศษเหลือ 2 ตำแหน่ง

$$\text{ค่าความถ่วงจำเพาะ} = \frac{\text{น้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้}}{\text{ปริมาตรที่ถูกแทนที่} \times \text{ความหนาแน่นของน้ำ}}$$

( ความหนาแน่นของน้ำ  $4^{\circ}\text{C}$  มีค่าเท่ากับ 1 กรัม / ลูกบาศก์เซนติเมตร )

## 7. ข้อมูลและผลการทดลอง

ชนิดปูนซีเมนต์	พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภท 1 ตราพีทีไอ(สีแดง)
อุณหภูมิของน้ำในถัง	29.3 C
อุณหภูมิของทดลอง	32.0 C
วันที่ทำการทดลอง	29 มิถุนายน พ.ศ. 2546

รายการ	การทดลองครั้งที่	
	1	2
1. ระดับน้ำมันก๊าดครั้งแรก (มล.)	-0.1	0
2. อุณหภูมิของน้ำมันก๊าดครั้งแรก (C)	32.8	32.8
3. น้ำหนักปูนซีเมนต์และถาดครั้งแรก (กรัม)	347.6	342.7
4. น้ำหนักปูนซีเมนต์และถาดที่เหลือ (กรัม)	287.9	281.8
5. น้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้ (กรัม) (3)-(4)	59.7	60.9
6. ระดับน้ำมันก๊าดครั้งหลัง (มล.)	18.95	19.45
7. อุณหภูมิของน้ำมันก๊าดครั้งหลัง (C)	29.5	29.5
8. ปริมาตรที่ถูกแทนที่ (มล.) (6)-(1)	19.05	19.45
9. ความถ่วงจำเพาะ	3.13	3.13
ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	3.13	

หมายเหตุ ความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ คือค่าเฉลี่ยจากผลการทดลองอย่างน้อย 2 ครั้ง และค่าความถ่วงจำเพาะที่หาได้จะต้องไม่แตกต่างกันเกิน 0.03

## 8. รายการคำนวณ

### 1. น้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้} &= \text{น้ำหนักปูนซีเมนต์และถาดครั้งแรก} - \text{น้ำหนักปูนซีเมนต์และถาดที่เหลือ} \\ &= 347.6 \text{ กรัม} - 287.9 \text{ กรัม} \\ &= 59.7 \text{ กรัม}\end{aligned}$$

## 2. ปริมาตรที่ถูกแทนที่

ปริมาตรที่ถูกแทนที่ = ระดับน้ำมันก๊าดครั้งหลัง – ระดับน้ำมันก๊าดครั้งแรก

ระดับน้ำมันก๊าดครั้งหลัง            18.95 มิลลิลิตร

ระดับน้ำมันก๊าดครั้งแรก            -0.10 มิลลิลิตร

ปริมาตรที่ถูกแทนที่ =  $18.95 - (-0.10) = 19.05$  มิลลิลิตร

## 3. ความถ่วงจำเพาะ

$$\text{ความถ่วงจำเพาะ} = \frac{\text{น้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้}}{\text{ปริมาตรที่ถูกแทนที่} \times \text{ความหนาแน่นของน้ำ}}$$

$$\text{ความถ่วงจำเพาะ} = \frac{59.7}{19.05 \times 1} = 3.13$$

## การทดลองที่ 4

### การหาค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

**ข้อมูลและผลการทดลอง**

ปูนซีเมนต์.....  
 อุณหภูมิของน้ำในถัง.....°C  
 อุณหภูมิห้องทดลอง.....°C  
 วันที่ทำการทดลอง.....

รายการทดลอง	การทดลองครั้งที่		
	1	2	3
ระดับน้ำมันก๊าดครั้งแรก (มล.)			
อุณหภูมิของน้ำมันก๊าดแรก (°C)			
น้ำหนักปูนซีเมนต์และถาดครั้งแรก (กรัม)			
น้ำหนักปูนซีเมนต์และถาดที่เหลือ (กรัม)			
น้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้จริง (กรัม)			
ระดับน้ำมันก๊าดครั้งหลัง (มล.)			
อุณหภูมิของน้ำมันก๊าดครั้งหลัง (°C)			
ปริมาตรที่ถูกแทนที่ (มล.)			
ค่าความถ่วงจำเพาะ			
ค่าความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย			

หมายเหตุ ความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ คือ ค่าเฉลี่ยจากผลการทดลองอย่างน้อย 2 ครั้ง และค่าความถ่วงจำเพาะที่หาได้จะต้องไม่แตกต่างกันเกิน 0.03

**สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....