

บทที่ 4

ลำดับชั้นในการออกแบบ

4.1 ทดสอบคุณภาพของวัสดุรวมและความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับยางมะตอยน้ำแต่ละชนิด

ดังตาราง 3

ตาราง 3 คุณสมบัติหินที่ต้องทดสอบ

ชนิดการทดลอง	มาตรฐานกรมทางหลวง	มาตรฐานสถาบันอื่น ๆ
-วิธีการทดลองหาขนาดเม็ด วัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบไม้ล้าง	ทล.-ท 204/2516	AASHTO T 27-74 ASTM C 136-76
-วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล้าง	ทล.-ท 205/2517	AASHTO T 27-77 ASTM C 117-76
-วิธีการทดลองหาค่าความถ่วง จำเพาะของวัสดุชนิด เม็ดหยาบ	ทล.-ท 207/2517	AASHTO T 85-77 ASTM C 127-77
-วิธีการทดลองหาค่าความถ่วง จำเพาะของวัสดุชนิดเม็ดละเอียด	ทล.-ท 101/2515	AASHTO T 84-77 ASTM C 128-73
Sand Equivalent	ทล.-ท 203/2515	AASHTO T 176-73 ASTM D 2419-71
Abrasion of Coarse Aggregate	ทล.-ท 202/2515	AASHTO T 96-77 ASTM C-131, C-535
Soundness	-	AASHTO T 104-77 ASTM C 88-76
-การทดลอง แอสฟัลท์ดีคอนกรีต ชนิดผสมร้อน โดยวิธีมาร์แชล	ทล.-ท 604/2519	ASTM D 1559-70
-การทดลอง แอสฟัลท์ดีคอนกรีต ชนิดผสม เย็น โดยวิธีมาร์แชล	-	ILLINOIS

## 4.2 คุณสมบัติของยางแอสฟัลท์อิมัลชัน

Table 4 SPECIFICATIONS FOR ANIONIC EMULSIFIED ASPHALTS

As of May 1965.

CHARACTERISTICS	AASHO Test Method	ASTM Test Method	GRADES					
			Rapid Setting		Medium Setting	Slow Setting		
			RS-1	RS-2	MS-2	SS-1	SS-1h	
<b>TESTS ON EMULSION</b>								
Fural Viscosity at 77°F., sec.			20-100	75-400	100+	20-100	20-100	
Fural Viscosity at 122°F., sec.			57+	62+	62+	57+	57+	
Residue from Distillation, % by weight			3-	3-	3-	3-	3-	
Settlement, 5 days, % difference	T59	D244						
Demulsibility:								
35 ml. of 0.02 N CaCl <sub>2</sub> , %			60+	50+				
50 ml. of 0.10 N CaCl <sub>2</sub> , %					30-			
Sieve Test (Retained on No. 20), %			0.10-	0.10-	0.10-	0.10-	0.10-	
Cement Mixing Test, %						2.0-	2.0-	
<b>TESTS ON RESIDUE</b>								
Penetration, 77°F., 100 g., 5 sec.	T49	D5	100-200	100-200	100-200	100-200	40-90	
Solubility in Carbon Tetrachloride, %	T44 <sup>1</sup>	D4 <sup>1</sup>	97.5+	97.5+	97.5+	97.5+	97.5+	
Ductility, 77°F., cms.	T51	D113	40+	40+	40+	40+	40-	

<sup>1</sup> Except that carbon tetrachloride is used instead of carbon disulphide as solvent. Method No. 1 in AASHO Method T44 or Procedure No. 1 in ASTM Method D4.

Table 5 SPECIFICATIONS FOR CATIONIC EMULSIFIED ASPHALTS

As of May 1965.

CHARACTERISTICS	AASHO Test Method	ASTM Test Method	GRADES					
			Rapid Setting		Medium Setting		Slow Setting	
			RS-2K	RS-3K	SM-K	CM-K	SS-K	SS-Kh
<b>TESTS ON EMULSION</b>								
Fural Viscosity at 77°F., sec.	T59	D244					20-100	20-100
Fural Viscosity at 122°F., sec.	T59	D244	20-100	100-400	50-500	50-500		
Residue from Distillation:								
Residue, % by weight	T59	D244	60+	65+	60+	65+	57+	57+
Oil Distillate, % by Volume of Emulsion	T59	D244	5-	5-	20-	12-		
Settlement, 7 days, % difference	T59	D244	3-	3-	3-	3-	3-	3-
Sieve Test (Retained on No. 20), %	T59 <sup>1</sup>	D244 <sup>1</sup>	0.10-	0.10-	0.10-	0.10-	0.10-	0.10-
Aggregate Coating—Water Resistance Test		D244						
Dry Aggregate (Job), % Coated					80+	80+		
Wet Aggregate (Job), % Coated					60+	60+		
Cement Mixing Test, %	T59	D244					2-	2-
Particle Charge Test	T59A	D244	Positive	Positive	Positive	Positive		
pH	T200	E70					6.7-	6.7-
<b>TESTS ON RESIDUE</b>								
Penetration, 77°F., 100 g., 5 sec.	T49	D5	100-250	100-250	100-250	100-250	100-200	40-90
Solubility in Carbon Tetrachloride, %	T44 <sup>2</sup>	D4 <sup>2</sup>	97.0+	97.0+	97.0+	97.0+	97.0+	97.0+
Ductility, 77°F., cm.	T51	D113	40+	40+	40+	40+	40+	40+

Except that distilled water is used instead of sodium oleate solution.

Except that carbon tetrachloride is used instead of carbon disulphide as solvent, Method No. 1 in AASHO Method T44 or Procedure No. 1 in ASTM Method D 4.

Note: a) "K" in grade designations signifies cationic type

b) In Medium Setting Grades—

"SM" indicates sand mixing grade

"CM" indicates coarse aggregate mixing grade

## 4.3 คุณสมบัติของยางแอสฟัลท์ซีเมนต์

ตาราง 6

Requirements for a Specification for Asphalt Cement

AASHTO M 20

Type of Test	Min.	Max.
Penetration at 25°C	80	100
Flash Point, Cleveland Open Cup, °F	450	-
Ductility at 25°C; 5 cm./min., cm.	100	-
Solubility in trichloroethylene, percent	99	-
Loss on heating, percent	-	1.0
Penetration of residue, % of original	50	-
Ductility of residue at 25°C, 5 cm./min, cm.	75	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.4 ออกแบบส่วนผสมระหว่างวัสดุรวมกับยางแอสฟัลท์อิมัลชัน

ตาราง 7 เกณฑ์การออกแบบส่วนผสมรวมคละกับยางแอสฟัลท์อิมัลชัน โดยวิธี  
มาร์แชล (Emulsified Asphalt-Aggregate Mixture Design  
Criteria)

คุณสมบัติที่ทดสอบ	ต่ำสุด	สูงสุด
เสถียรภาพ, ทดสอบที่อุณหภูมิ 72 <sup>0</sup> ฟ	500	-
ช่องว่าง, %	2	8
เสถียรภาพที่สูญเสีย หลังจากแช่น้ำ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 72 <sup>0</sup> ฟ, %	-	50
การดูดซึมความชื้น หลังจากแช่น้ำ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 72 <sup>0</sup> ฟ, %	-	4
พื้นที่หินถูก เคลือบ โดยยาง, %	50	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5 ออกแบบส่วนผสมระหว่างวัสดุรวมกับยางแอสฟัลท์ซีเมนต์

Table 8 MARSHALL DESIGN CRITERIA FOR HOT MIX

Traffic Category No. of Compaction Blows Each End of Specimen	Heavy		Medium		Light	
	75		50		35	
Test Property	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Stability, all mixtures, 1b (N)	750 (3,336)		500 (2,224)		500 (2,224)	
Flow, all mixtures, 0.01 in. (0.25mm)	8	16	8	18	8	20
Percent air voids						
Surfacing or Leveling	3	5	3	5	3	5
Base	3	8	3	8	3	8
Percent voids in mineral aggregate			See Table III-3			

Table 9 MINIMUM PERCENT VOIDS IN MINERAL AGGREGATE (VMA)

U.S.A. Standard Sieve Designation*	Nominal Maximum Particle Size		Minimum Voids in Mineral Aggregate, Percent
	in.*	mm*	
No. 16	0.0469	1.18	23.5
No. 8	0.093	2.36	21
No. 4	0.187	4.75	18
3/8 in.	0.375	9.5	16
1/2 in.	0.500	12.5	15
3/4 in.	0.750	19.0	14
1 in.	1.0	25.0	13
1 1/2 in.	1.5	37.5	12
2 in.	2.0	50	11.5
2 1/2 in.	2.5	63	11

\*Standard Specification for Wire Cloth Sieves for Testing Purposes, ASEM Designation F-11 (AASHTO Designation M-92).