

บทที่ 4

การวางแผนการทดลอง4.1 แผนการทดลอง

การทดลองทั้งหมดกระทำที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การทดลองบ่มักน้ำเสียกระทำโดยกรรมวิธีแอร์เรตต์ ซับ เมอร์จค์ ฟิลเตอร์ ซึ่งสร้างขึ้นเป็นขนาดที่ใช้ทดลองในห้องปฏิบัติการ (Lab. Scale)

เนื่องจากแอร์เรตต์ ซับ เมอร์จค์ ฟิลเตอร์ ยังมีข้อมูลทางเทคนิคอยู่น้อย จึงแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การทดลองโดยใช้ทรายทั่ว ๆ ไป ซึ่งมีค่า Effective Size = 0.34 มิลลิเมตร และมีค่า Uniform Coefficient = 2.94 เป็นตัวกลางเพียงอย่างเดียว
2. การทดลองโดยใช้ทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 (ขนาด 2.38 มิลลิเมตร) และค้ำตะแกรงเบอร์ 16 (ขนาด 1.19 มิลลิเมตร) เป็นตัวกลางเพียงอย่างเดียว
3. การทดลองโดยใช้ท่อ พี วี ซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร คัดเป็นวงแหวนหนา 5 มิลลิเมตรและทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 (ขนาด 2.38 มิลลิเมตร) และค้ำบนตะแกรงเบอร์ 16 (ขนาด 1.19 มิลลิเมตร) เป็นตัวกลางร่วมกัน

เมื่อทดลองหาตัวกลางที่เหมาะสมได้แล้ว จึงดำเนินการทดลองบ่มักน้ำเสียโดยการเปลี่ยนค่าปริมาตรบรรจุ (Volumetric loading) ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราการไหลของน้ำเสีย เวลาเก็บกักและปริมาณบรรทุก
ของน้ำเสียที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองที่	อัตราการไหลของน้ำเสีย ลิตร/ชั่วโมง	เวลาเก็บกัก ชั่วโมง	ปริมาณบรรทุก กก. ซีไอดี/ลบ.ม.-วัน
1	2.1	8.2	0.85
2	2.1	8.2	1.74
3	2.1	8.2	3.45
4	2.1	8.2	6.75
5	2.1	8.2	6.81
6	2.1	8.2	6.65
7	4.2	4.1	1.68
8	8.4	2.05	3.42
9	16.8	1.025	6.77
10	16.8	1.025	7.06
11	16.8	1.025	6.82

4.2 การเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์

น้ำเสียที่ใช้ในการทดลองเป็นน้ำเสียสังเคราะห์ (Synthetic Waste) โดยใช้
น้ำตาลทรายเป็นสารอินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon) และมีแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็น
ต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ตารางที่ 4.2 เป็นสูตรสำหรับเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์
ที่มีความเข้มข้น 4 ระดับ ซึ่งใช้ในการทดลองหาความสำคัญของปริมาณบรรทุก (Volume-
tric load)

ตารางที่ 4.2 ส่วนประกอบของน้ำเสียสังเคราะห์

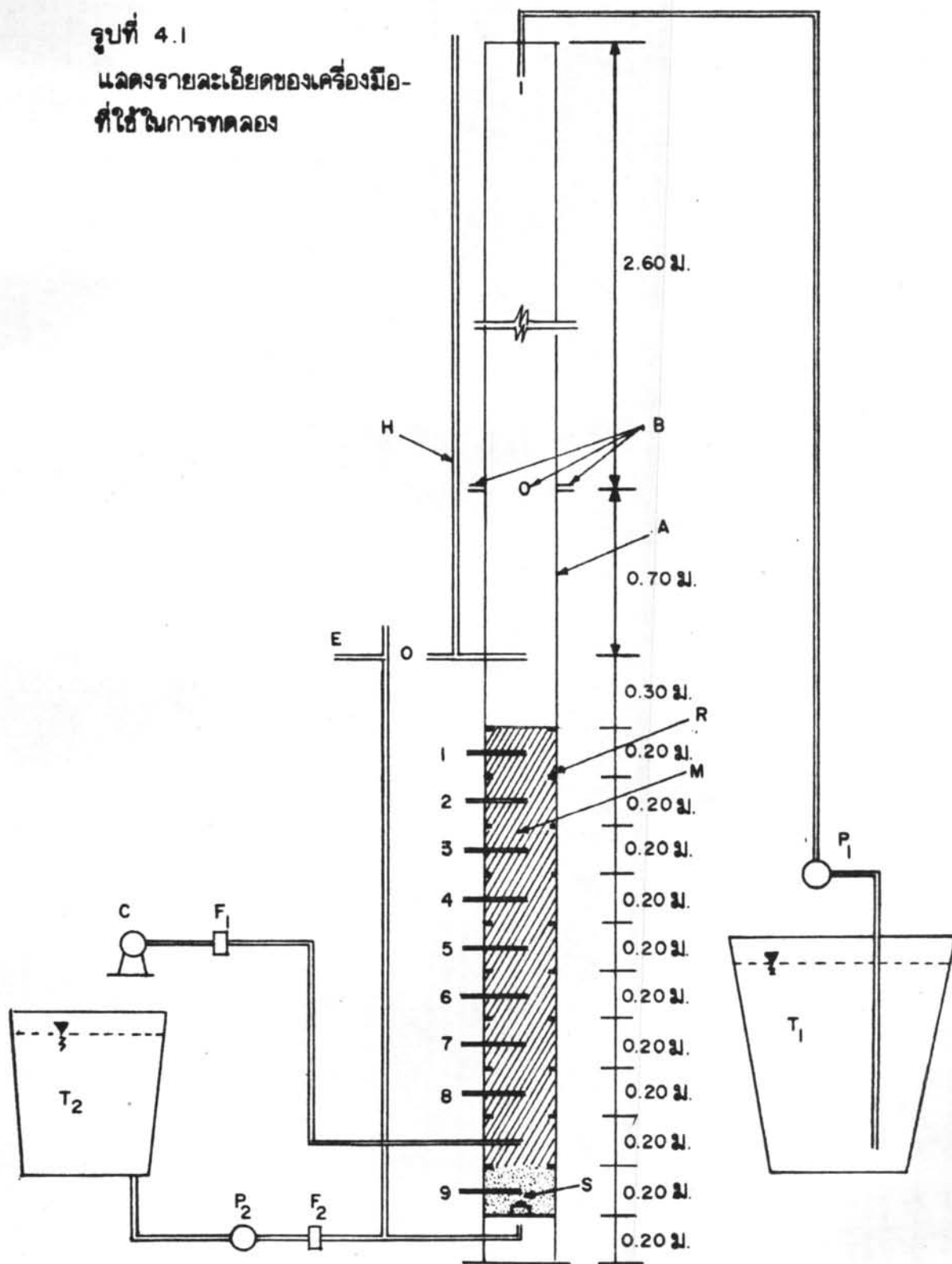
ส่วนประกอบ	ซี โอ ดี มก./ล.			
	300	600	1,200	2,400
Urea	67.5	135	270	540
FeCl ₃ .6H ₂ O	0.2	0.4	0.8	1.6
CaCl ₂ .2H ₂ O	1.9	3.8	7.6	15.2
K ₂ HPO ₄	20	40	80	120
น้ำตาล	270	540	1,080	2,160

4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ในการทดลองครั้งนี้ใช้เครื่องมือขนาดทดลองในห้องปฏิบัติการ รูปที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองซึ่งประกอบด้วย

- ถังปฏิกริยา (A) ทำด้วยท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 5.60 เมตร
- ท่อระบายน้ำล้างเครื่องกรอง (B) ไขท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว สำหรับระบายน้ำล้างถังปฏิกริยา (Back Wash Water)
- Baffles Ring (R) เพื่อป้องกันการไหลลัดวงจร ทำด้วยแผ่น พีวีซี กว้าง 1 นิ้ว ทุก ๆ ระยะ 20 เซนติเมตร
- Strainer (S) เพื่อป้องกันมิให้ตัวกรองซึ่งเป็นทรายหลุดออกจากถังปฏิกริยา
- ท่อใส่ที่ต่อเข้ากับถังปฏิกริยา (H) เพื่อสูบน้ำในถังปฏิกริยาหรือสูบน้ำสู่อุปกรณ์ (Head Loss)

รูปที่ 4.1
 แสดงรายละเอียดของเครื่องมือ
 ที่ใช้ในการทดลอง



- เครื่องเติมอากาศ (C) ใช้เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) ของ SANCO Type ASN-1 ขนาด 1/4 แรงม้า
- เครื่องสูบน้ำเสียเข้าถังปฏิกิริยา (P_1) แบบไดอะแฟรม (Diaphragm Pump)
- เครื่องสูบน้ำล้างเครื่องกรอง (P_2) (Back Wash Water Pump) เป็นเครื่องสูบน้ำแบบทอยโข่ง
- เครื่องวัดอากาศ (F_1) ใช้วัดปริมาณอากาศที่เป่าเข้าถังปฏิกิริยา โดยใช้ Flowmeter Kit Mark III Cat. No. 11-164-50 ซึ่งสามารถวัดปริมาณการไหลของอากาศได้ตั้งแต่ 0-1,900 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที โดยใช้ Tube Catalog No. 448-225 เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกลอย (Float Diameter) 1/8 นิ้ว ทำด้วย Sapphire
- เครื่องวัดปริมาณการไหลของน้ำ (P_2) ที่ใช้ในการล้างถังปฏิกิริยา ใช้ Flow Meter ของ Blue & White F-400 Flow Meter Size 1/2 นิ้ว ซึ่งสามารถวัดปริมาณการไหลของน้ำตั้งแต่ 0.5-5 แกลลอนต่อนาทีหรือ 2-20 ลิตรต่อนาที
- ถังใส่น้ำเสีย (T_1) ที่จะสูบเข้าในถังปฏิกิริยา
- แหล่งน้ำ (T_2) ที่สูบเข้าถังปฏิกิริยาเพื่อล้างถังปฏิกิริยา (Back Wash)
- ท่อน้ำเสีย (I) ที่สูบเข้าถังปฏิกิริยา
- ท่อน้ำทิ้ง (E) ที่ออกจากถังปฏิกิริยา
- จุดเก็บตัวอย่าง (0-9) เพื่อหาค่าปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในแต่ละช่วงของถังปฏิกิริยา

- ตัวอย่าง (M) ที่ใช้ในการทดลองจะสูง 2.00 เมตร วัสดุที่ใช้เป็นตัวอย่างนั้น จะทำการหาความเหมาะสมของตัวอย่างตามที่กล่าวไว้ในข้อ 4.1

4.4 การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของน้ำ

การทดลองได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของน้ำ ดังต่อไปนี้คือ ซี โอ ดี Suspended Solids, Volatile Solids, Total Nitrogen, Nitrate Nitrogen, Nitrite Nitrogen, Total Phosphate ตาม Standard Method (1975) ค่าพี เอช ทำการวัดโดยการใช่ พี เอช มิเตอร์ แบบ Zerometer SS-33 ของบริษัท Backman ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) และอุณหภูมิใช่ DO Meter YSI Model 57

