สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(12)
สัญลักษณ์คำย่อและตัวย่อ	(15)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
วัตถุประสงค์	23
ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	23
2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	24
สารเคมี	24
อุปกรณ์	24
วิธีการทดลอง	25
3. ผลการทดลองและวิจารณ์	31
ผลของอัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำ (F/D) ต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล ($K_{OL}a$)	31
ผลของความเร็วลมเหนือผิวน้ำ ($U_{10\ cm}$) ต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล ($K_{OL}a$)	38
ผลของของแข็งแขวนลอย (SS) ต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล ($K_{OL}a$)	44
ผลของการย่อยสลายทางจุลินทรีย์ต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล ($K_{OL}a$)	47
แบบจำลอง $K_{OL}a$ ของ MEK	53
การพัฒนาแบบจำลองของน้ำเสียสำหรับทำนายการระเหยของ VOC อื่นๆ	55
4. สรุปผลการทดลอง	65
ข้อเสนอแนะ	66

บรรณานุกรม 67

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก 70

ก. Calibration Curve ของ VOCs 71

ข. ความเข้มข้นของ MEK จากกระบวนการระเหยจากแหล่งน้ำที่ อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึก (F/D) ของแหล่งน้ำเปลี่ยน และความเร็วลมเหนือผิวน้ำ ($U_{10\ cm}$) คงที่เท่ากับ 2.8 m s^{-1} 73

ค. ความเข้มข้นของ VOCs จากกระบวนการระเหยจากแหล่งน้ำที่ ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ ($U_{10\ cm}$) เปลี่ยน และอัตราส่วนระหว่าง เส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึก (F/D) ของแหล่งน้ำ 5.60 79

ง. ความเข้มข้นของ MEK จากกระบวนการระเหยจากแหล่งน้ำที่ ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ ($U_{10\ cm}$) คงที่เท่ากับ 2.8 m s^{-1} อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึก (F/D) ของแหล่งน้ำ คงที่เท่ากับ 5.60 และค่าของแข็งแขวนลอย (SS) เปลี่ยน 93

จ. ขนาดอนุภาคของของแข็งแขวนลอยในน้ำเสีย 96

ฉ. การเปรียบเทียบระหว่าง $K_{OL}a$ ที่ได้จากแบบจำลองกับผลการทดลอง 97

ช. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียเบื้องต้น 99

ซ. สมบัติทางกายภาพของ VOCs 106

ฌ. ตัวอย่างการคำนวณ 108

ญ. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Essential Regression 114

ประวัติผู้เขียน 115

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1 สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่พบโดยทั่วไป	15
2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่	52
3 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 5.60	73
4 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 3.73	73
5 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 2.80	74
6 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 2.24	74
7 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 1.87	75
8 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 1.60	75
9 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 5.60	76
10 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 3.73	76
11 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 2.80	77
12 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 2.24	77
13 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของ	78

ถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำเท่ากับ 1.60
14 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 0 m s^{-1} 79

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

15 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 0.43 m s^{-1} 79
16 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 1.86 m s^{-1} 80
17 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 2.40 m s^{-1} 80
18 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 2.81 m s^{-1} 81
19 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 3.43 m s^{-1} 81
20 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 4.42 m s^{-1} 82
21 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 0 m s^{-1} 82
22 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 0.43 m s^{-1} 83
23 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 1.86 m s^{-1} 83
24 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 2.40 m s^{-1} 84
25 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 2.81 m s^{-1} 84
26 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 85

เท่ากับ 3.43 m s^{-1}
27 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 85
เท่ากับ 4.42 m s^{-1}

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

28 ความเข้มข้นเฉลี่ยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 86
เท่ากับ 0 m s^{-1}
29 ความเข้มข้นเฉลี่ยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 86
เท่ากับ 0.43 m s^{-1}
30 ความเข้มข้นเฉลี่ยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 87
เท่ากับ 1.86 m s^{-1}
31 ความเข้มข้นเฉลี่ยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 87
เท่ากับ 2.40 m s^{-1}
32 ความเข้มข้นเฉลี่ยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 88
เท่ากับ 2.81 m s^{-1}
33 ความเข้มข้นเฉลี่ยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 88
เท่ากับ 3.43 m s^{-1}
34 ความเข้มข้นเฉลี่ยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 89
เท่ากับ 4.42 m s^{-1}
35 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 89
เท่ากับ 0 m s^{-1}
36 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 90
เท่ากับ 0.43 m s^{-1}
37 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 90
เท่ากับ 1.86 m s^{-1}
38 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 91
เท่ากับ 2.40 m s^{-1}
39 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm 91
เท่ากับ 2.81 m s^{-1}

40 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 3.43 m s^{-1} 92

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

41 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำ 10 cm เท่ากับ 4.42 m s^{-1} 92
42 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ค่าของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0 mg L^{-1} 93
43 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ค่าของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 10 mg L^{-1} 93
44 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ค่าของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 20 mg L^{-1} 94
45 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ค่าของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 30 mg L^{-1} 94
46 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ค่าของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 35 mg L^{-1} 95
47 ความเข้มข้นเฉลี่ยของ MEK ในน้ำเสียที่ค่าของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 40 mg L^{-1} 95
48 การเปรียบเทียบระหว่าง $K_{OL}a$ ของ MEK ที่ได้จากการทดลองกับค่าที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 97
49 การเปรียบเทียบระหว่าง $K_{OL}a$ ของ MEK ที่ได้จากการทดลองกับค่าที่ได้จากแบบจำลองจากทฤษฎีสองฟิล์มในน้ำเสียที่ความเร็วลมเหนือผิวน้ำเปลี่ยน 98
50 แสดงการเจือจางตัวอย่างน้ำในการวิเคราะห์ค่า BOD 102
51 ค่าคงที่ของเฮนรี่ของ VOCs ที่สนใจที่อุณหภูมิต่างๆ 106
52 ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ในฟิล์มแก๊สของ VOCs ที่สนใจที่อุณหภูมิต่างๆ 106
53 ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ในฟิล์มของเหลวของ VOCs ที่สนใจที่อุณหภูมิต่างๆ 107
54 น้ำหนักโมเลกุลของ VOCs ที่สนใจ 107
55 จุดเดือดของ VOCs ที่สนใจ 107
56 แสดงข้อมูลทางสถิติของแบบจำลอง 114
57 แสดงตาราง ANOVA ที่ได้จากการวิเคราะห์ผลของสภาวะดำเนินการ โดยใช้โปรแกรม Essential Regression 114

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
1 ถังระเหยที่สามารถปรับระดับความลึกของแหล่งน้ำได้	25
2 รูปปฏิกรณ์ในการทดลองการย่อยสลายทางจุลินทรีย์	29
3 แสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างในถังระเหยที่ระดับความลึก 40 cm	31
4 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย ของ MEK ในน้ำเสียความลึก 40 cm	32
5 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย ของ MEK ในน้ำกรองความลึก 40 cm	32
6 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย ของ MEK ในน้ำเสียที่ระดับความลึกต่างๆ	33
7 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย ของ MEK ในน้ำกรองที่ระดับความลึกต่างๆ	34
8 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{MEK}/C_{MEK,0}$) กับเวลา สำหรับกระบวนการระเหยของ MEK จากน้ำเสียที่ระดับความลึก 20 – 60 cm	34
9 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{MEK}/C_{MEK,0}$) กับเวลา สำหรับกระบวนการระเหยของ MEK จากน้ำเสียที่ระดับความลึก 20 – 65 cm	35
10 ค่า $K_{OL}a$ ของ MEK จากกระบวนการระเหยของ MEK ที่ระดับความลึกต่างๆ	35
11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า $K_{OL}a$ กับ F/D สำหรับการระเหยของ MEK จากน้ำเสีย	36
12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า $K_{OL}a$ กับ F/D สำหรับการระเหยของ MEK จากน้ำกรอง	37
13 เปรียบเทียบค่า $K_{OL}a$ ของ MEK จากน้ำเสียและน้ำกรองที่ F/D ต่างๆ	37
14 แสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างในถังระเหยที่ระดับความลึก 20 cm	39
15 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย ของ MEK ในน้ำเสียความลึก 20 cm	39
16 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย ของ MEK ในน้ำกรองความลึก 20 cm	40
17 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย	41

ของ MEK ในน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ
18 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย 41
ของ MEK ในน้ำกรองที่ความเร็วลมต่างๆ

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่ **หน้า**

19 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{MEK,L}/C_{MEK,0}$) กับเวลา 42
สำหรับกระบวนการระเหยของ MEK จากน้ำเสียเมื่อ $U_{10\ cm}$= 0.43 – 4.42 m s^{-1}
20 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{MEK,L}/C_{MEK,0}$) กับเวลา 42
สำหรับกระบวนการระเหยของ MEK จากน้ำกรองเมื่อ $U_{10\ cm}$= 0.43 – 4.42 m s^{-1}
21 เปรียบเทียบค่า $K_{OL}a$ ของ MEK จากน้ำเสียและน้ำกรองที่ $U_{10\ cm}$ ต่างๆ 43
22 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหย 45
ของ MEK จากน้ำเสียที่ระดับปริมาณของแข็งแขวนลอยต่างๆ
23 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{MEK,L}/C_{MEK,0}$) กับเวลา 45
สำหรับกระบวนการระเหยของ MEK จากน้ำเสียที่ค่า SS ต่างๆ
24 ค่า $K_{OL}a$ ของ MEK จากกระบวนการระเหยของ MEK ในน้ำเสียที่ SS ต่างๆ 46
25 เปอร์เซ็นต์การลดลงใน $K_{OL}a$ ของ MEK ในน้ำเสียที่ปริมาณ SS เท่ากับ 0 – 40 mg L^{-1} 47
26 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลาในชุดทดลองการย่อยสลาย 49
ทางจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน
27 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{MEK}/C_{MEK,0}$) กับเวลา 50
สำหรับกระบวนการย่อยสลายทางจุลินทรีย์ของ MEK
28 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลาในชุดทดลองการย่อยสลาย 51
ทางจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจน
29 ค่า $K_{OL}a$ จากผลการทดลองกับค่าที่ทำนายด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ 54
กระบวนการระเหยของ MEK ในน้ำเสียที่ $U_{10\ cm}$ ใดๆ เมื่อ F/D = 5.6 SS =30 mg L^{-1}
30 ค่า $K_{OL}a$ จากผลการทดลองกับค่าที่ทำนายด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ 54
กระบวนการระเหยของ MEK ในน้ำเสียที่ SS ใดๆ เมื่อ F/D = 5.6 $U_{10\ cm}$ = 2.81 m s^{-1}
31 ค่า $K_{OL}a$ จากผลการทดลองกับค่าที่ทำนายด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ 55
กระบวนการระเหยของ MEK ในน้ำเสียที่ F/D ใดๆ เมื่อ SS =30 mg L^{-1}
$U_{10\ cm}$ = 2.81 m s^{-1}

32 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหยของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 56
33 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{MeOH,L}/C_{MeOH,0}$) กับเวลา สำหรับกระบวนการระเหยของเมทานอลจากน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 57

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่ **หน้า**

34 ค่า $K_{OL}a$ ของเมทานอลจากน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 58
35 ค่า k_Ga ของเมทานอลในน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 59
36 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับเวลา สำหรับกระบวนการระเหยของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 60
37 ลักษณะทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่าง ln ($C_{Toluene,L}/C_{Toluene,0}$) กับเวลาสำหรับกระบวนการระเหยของโทลูอีนจากน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 61
38 ค่า $K_{OL}a$ ของโทลูอีนจากน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 62
39 ค่า k_La ของโทลูอีนในน้ำเสียที่ความเร็วลมต่างๆ 63
40 ค่า $K_{OL}a$ จากผลการทดลองกับค่าที่ทำนายด้วยสมการเอ็มพิริคัลของกระบวนการระเหยของ MEK ในน้ำเสีย 64
41 กราฟมาตรฐานของ MEK 71
42 กราฟมาตรฐานของโทลูอีน 71
43 กราฟมาตรฐานของเมทานอล 72

สัญลักษณ์คำย่อและตัวย่อ

สัญลักษณ์

δ	=	ความหนาของชั้นฟิล์ม, m
τ	=	average residence time for an element in the interface, s
μ_m	=	อัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
μ	=	ความหนืดของสารละลาย, cp
μ_G, μ_L	=	ความหนืดของสารในวัฏภาคแก๊ส และวัฏภาคของเหลวตามลำดับ, cp
ρ_G, ρ_L	=	ความหนาแน่นของสารในวัฏภาคแก๊ส และวัฏภาคของเหลวตามลำดับ
υ	=	kinetic viscosity, $m^2 s^{-1}$
ε_{AB}	=	energy of molecular attraction
φ	=	ค่าคงที่เท่ากับ 2.26 สำหรับตัวทำละลายเป็นน้ำ

คำย่อ และตัวย่อ

a	=	พื้นที่ของการระเหย, m2
a_L,a_G	=	ค่าคงที่
A	=	ค่าคงที่
b_L, b_G	=	ค่าคงที่
c_L,c_G	=	ค่าคงที่
C_L	=	ความเข้มข้นขาออกของสาร, $mg\ L^{-1}$
C_{LI}	=	ความเข้มข้นขาเข้าของสาร, $mg\ L^{-1}$
$C_{G,t}$	=	ความเข้มข้นของ VOC ในวัฏภาคแก๊สที่เวลา t , $mol\ m^{-3}$
$C_{L,t}$	=	ความเข้มข้นของ VOC ในวัฏภาคของเหลวที่เวลา t , $mol\ m^{-3}$
D	=	สัมประสิทธิ์การแพร่ของโมเลกุล, $m^2 s^{-1}$
D_{AB}	=	การแพร่ของสาร A ในตัวทำละลาย B, $m^2 s^{-1}$
D_G	=	สัมประสิทธิ์การแพร่ของโมเลกุลในวัฏภาคแก๊ส, $m^2 s^{-1}$
D_L	=	สัมประสิทธิ์การแพร่ของโมเลกุลในวัฏภาคของเหลว, $m^2 s^{-1}$

$D_{VOC-water}$ = สัมประสิทธิ์การแพร่ของ VOC ในน้ำที่อุณหภูมิ T, $cm^2\ s^{-1}$

$D_{toluene-water}$ = สัมประสิทธิ์การแพร่ของโทลูอีนในน้ำที่อุณหภูมิ T, $cm^2\ s^{-1}$

$D_{methanol-water}$ = สัมประสิทธิ์การแพร่ของเมทานอลในน้ำที่อุณหภูมิ T, $cm^2\ s^{-1}$

สัญลักษณ์คำย่อและตัวย่อ (ต่อ)

$D_{VOC-liquid}$ = สัมประสิทธิ์การแพร่ของ VOC ในวัฏภาคของเหลว, $cm^2\ s^{-1}$

$D_{VOC,ref-liquid}$ = สัมประสิทธิ์การแพร่ของ VOC อ้างอิงในวัฏภาคของเหลว, $cm^2\ s^{-1}$

$D_{VOC-gas}$ = สัมประสิทธิ์การแพร่ของ VOC ในวัฏภาคแก๊ส, $cm^2\ s^{-1}$

$D_{VOC,ref-gas}$ = สัมประสิทธิ์การแพร่ของ VOC อ้างอิงในวัฏภาคแก๊ส, $cm^2\ s^{-1}$

f_{oc} = สัดส่วนของคาร์บอนอินทรีย์ในของแข็ง, g organic carbon $gVSS^{-1}$

$f(kT/\varepsilon_{AB})$ = collision function

F/D = อัตราส่วนระหว่างเส้นทแยงมุมของถังระเหยต่อความลึกของแหล่งน้ำ

Fr = Froude number (ไม่มีหน่วย)

H = ค่าคงที่เฮนรี่, atm $m^3 mol^{-1}$

k = Boltzmann's constant

k_b = สัมประสิทธิ์การย่อยสลายทางจุลินทรีย์, m^3 g VSS-d^{-1}

$k_G a$ = สัมประสิทธิ์ฟิล์มแก๊ส, $m^3\ s^{-1}$

$k_L a$ = สัมประสิทธิ์ฟิล์มของเหลว , $m^3\ s^{-1}$

$k_G a$ (VOC) = สัมประสิทธิ์ฟิล์มแก๊สของ VOC, $m^3.s^{-1}$

$k_L a$ (VOC) = สัมประสิทธิ์ฟิล์มของเหลวของ VOC, $m^3.s^{-1}$

$k_G a$ (VOC,ref) = สัมประสิทธิ์ฟิล์มแก๊สของ VOC อ้างอิง, $m^3.s^{-1}$

$k_L a$ (VOC,ref) = สัมประสิทธิ์ฟิล์มของเหลวของ VOC อ้างอิง, $m^3.s^{-1}$

k_p = partition coefficient, m^3/g VSS-d

k_m = μ_m/Y

K_{ow} = octanol/water partition coefficient, $m^3\ m^{-3}$octanol

K_{OL} = สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลรวมเมื่อเทียบกับวัฏภาคของเหลว, $m\ s^{-1}$

$K_{OL}a$ = สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลรวมเมื่อเทียบกับวัฏภาคของเหลว, $m^3\ s^{-1}$

L = ความยาวของเพลทบาง, m

M = น้ำหนักโมเลกุล, $g\ mol^{-1}$

M_{Voc} = น้ำหนักโมเลกุลของ VOC, $g\ gmol^{-1}$

$M_{Voc,ref}$ = น้ำหนักโมเลกุลของ VOC อ้างอิง, g gmol^{-1}

Mw_{VOC} = น้ำหนักของโมเลกุลของ VOC ใดๆ, g mol^{-1}

n = สัมประสิทธิ์

สัญลักษณ์คำย่อและตัวย่อ (ต่อ)

p_t = ความดันสัมบูรณ์, bar

Q_G = อัตราการไหลของอากาศ, m^3 d^{-1}

Q_L = อัตราการไหลเข้าของน้ำเสีย, m^3 d^{-1}

Q_E = อัตราการไหลออกของน้ำเสีย, m^3 d^{-1}

Q_W = อัตราการของตะกอนทิ้ง, m^3 d^{-1}

r_{AB} = molecular separation of collision, °A

r_m = อัตราการระเหยออก, g d^{-1}

r_{bio} = อัตราการย่อยสลายทางจุลินทรีย์, g d^{-1}

r_{ads} = อัตราการดูดซับ, g d^{-1}

r_S = อัตราการย่อยสลายทางจุลินทรีย์ของ o-cresol

R = ค่าคงที่สากลแก๊ส, atm m^{3}mol^{-1}K^{-1}

Re = เลข Renolds (ไม่มีหน่วย)

$R_{VOCs,t}$ = อัตราการระเหย VOCs ที่เวลา t , mol s^{-1}

Sc = เลข Schmidt (ไม่มีหน่วย)

Sc_{Liquid} = ตัวเลข Schmidt ในวัฏภาคของเหลว

Sc_{Gas} = ตัวเลข Schmidt ในวัฏภาคแก๊ส

S_d = ค่าการอิ่มตัวของสาร VOC ในฟองอากาศ

SS = ปริมาณของแข็งแขวนลอย, mg L^{-1}

t = เวลาการที่ใช้, s

t_f = เวลาสุดท้ายสำหรับการระเหย, s

T = อุณหภูมิสัมบูรณ์ของน้ำ, K

$U_{10\ cm}$ = ความเร็วลมเหนือผิวน้ำเป็นระยะ 10 เซนติเมตร, m s^{-1}

V = ปริมาตรของสารละลาย, m^3

V_A = solute molal volume at normal boiling point, cm^3 mol^{-1}

X = ความเข้มข้นของจุลินทรีย์, mg L^{-1}

X_b = ความเข้มข้นของจุลินทรีย์ที่ยังว่องไว, g VSS-d m^{-3}

X_W = ความเข้มข้นของเซลล์ที่ตาย, g VSS-d m^{-3}

Y = ชีวมวลบนสับสเตรต