

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	13
อุปกรณ์	13
วิธีการ	14
ผลและวิจารณ์	17
สรุปและข้อเสนอแนะ	35
สรุป	35
ข้อเสนอแนะ	36
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	38
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก ตัวอย่างการคำนวณ	40
ภาคผนวก ข ข้อมูลการทดลอง	46

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ช่วงของค่าในตัวแปรต่าง ๆ	29
2	ค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	30
<b>ตารางผนวกที่</b>		
ก 1	ค่าความถี่ของระบบตัวอย่างและค่า Gain Factor ที่คำนวณ	42
ก 2	ช่วงของค่าในตัวแปรต่างๆ	43
ก 3	ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	44
ข 1	ค่าตัวแปรต่างๆ เพื่อใช้ศึกษาความถี่ธรรมชาติของระบบ	47
ข 2	ค่าตัวแปรต่างๆ เพื่อใช้ในการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	48
ข 3	ผลการทดลองค่าความถี่ธรรมชาติของที่ทำการสุ่ม 30 ตัวอย่าง	50
ข 4	ค่าความถี่ที่ได้จากการทดลองและค่าความถี่ที่ได้จากแบบจำลอง	52
ข 5	ค่าตัวแปรต่างๆ เพื่อใช้ในทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	54
ข 6	ผลการทดลองค่าความถี่ธรรมชาติของ 5 ตัวอย่างเพื่อทดสอบแบบจำลอง	55
ข 7	ค่าความถี่ที่ได้จากการทดลองและค่าความถี่ที่ได้จากแบบจำลอง ของ 5 ตัวอย่าง	56
ข 8	ค่าตัวแปรต่างๆ เพื่อใช้ศึกษาค้นก่อนการสิ้นสุดปฏิบัติการ	57

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลการกำหนดที่ความถี่ต่าง ๆ ในเครื่องปฏิกรณ์แบบอัดแน่น	7
2	(a) ส่วนกระตุ้นและส่วนยับยั้งอยู่ในสภาวะสมดุล (b) ส่วนกระตุ้นและส่วนยับยั้งที่เกิดปรากฏการณ์ DIFI	9
3	ค่าสัมประสิทธิ์ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาที่ได้รับผลกระทบจากพลังงานการกระตุ้นของการเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา ( $\gamma_D$ ) ที่เปลี่ยนไปตามแนวแกนของปฏิกรณ์โดยที่ค่าคงที่ $Pe_1=300, Pe_2=40, \gamma=15, Da=0.4, b=0.35, Le=2000, Da_D = 4 * 10^{-6}$	18
4	ค่าสัมประสิทธิ์ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาที่ได้รับผลกระทบจากพลังงานการกระตุ้นของการเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา ( $\gamma_D$ ) ที่เปลี่ยนไปตามแนวแกนของปฏิกรณ์โดยที่ค่าคงที่ $Pe_1=300, Pe_2=40, \gamma=15, Da=0.4, b=0.35, Le=2000, Da_D = 4 * 10^{-6}$	19
5	ค่าพลังงานการกระตุ้นของปฏิกิริยาหลักที่ได้รับผลกระทบจาก $Da_D$ ที่เปลี่ยนไป โดยที่ค่า $Pe_1=300, Pe_2=40, \gamma=15, Da=0.4, b=0.35, Le=2000$ และค่าพลังงานการกระตุ้นของการเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา ( $\gamma_D$ ) = 15	20
6	ความเข้มข้นของสารภายในเครื่องปฏิกรณ์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ( $Pe_1=300, Pe_2=40, \gamma=15, Da=0.4, b=0.35, Le=2000, \gamma_D = 5.5$ และ $Da_D = 18$ )	21
7	อุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในปฏิกรณ์ ( $Pe_1=300, Pe_2=40, \gamma=15, Da=0.4, b=0.35, Le=2000, \gamma_D = 4$ และ $Da_D = 0.004$ )	22
8	ความเข้มข้นที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในเครื่องปฏิกรณ์แบบอัดแน่น ( $\gamma = 15, Da = 0.4, b = 0.35, \gamma_D = 5$ และ $Da_D = 0.004$ และเริ่มมีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว ที่ $\tau=0$ )	24
9	อุณหภูมิภายในปฏิกรณ์ที่เวลาต่างๆ ( $\gamma = 15, Da = 0.4, b = 0.35, \gamma_D = 5, Da_D = 0.004$ และเริ่มมีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว ที่ $\tau = 0$ )	25
10	อุณหภูมิสูงสุดที่เวลาต่างๆ ภายในเครื่องปฏิกรณ์ ( $Pe_1=300, Pe_2=40, \gamma=15, Da=0.7, b=0.35, Le=2000, Da_D = 4*10^{-7}, \gamma_D = 18, \text{แอมพลิจูด} = 0.01$ และความถี่ = 0.0016)	27
11	Resonance curves สำหรับ $\gamma_D$ ต่าง ๆ	28

**สารบัญภาพ (ต่อ)**

<b>ภาพที่</b>		<b>หน้า</b>
12	ค่าความถี่ที่ได้จากการทดลองและค่าความถี่ที่ได้จากการคำนวณแบบจำลองที่หาได้	31
13	ค่าความถี่ที่ได้จากการทดลองและค่าความถี่ที่ได้จากการคำนวณแบบจำลองของตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบ	32
<b>ภาพผนวกที่</b>		
ก 1	ค่าความถี่ที่ได้จากการทดลองและค่าความถี่ที่ได้จากการคำนวณแบบจำลองที่หาได้	44
ก 2	ค่าความถี่ที่ได้จากการทดลองและค่าความถี่ที่ได้จากการคำนวณแบบจำลองของตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบ	45

## สัญลักษณ์และคำย่อ

A	=	pre-exponential constant
$a_v$	=	พื้นที่ผิวสัมผัส ( $m^2$ )
b	=	adiabatic temperature
C	=	ความเข้มข้น
$C_0$	=	ความเข้มข้นเริ่มต้น ( $mol/m^3$ )
$C_{pg}$	=	ค่าความจุความร้อนของก๊าซ
$C_{ps}$	=	ค่าความจุความร้อนของของแข็ง (J/mol.K)
$C_p$	=	ค่าความจุความร้อนของของไหล (J/mol.K)
$D_{ax}$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ในการแพร่ความร้อนในแนวแกน ( $m^2/s$ )
$D_r$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ในการแพร่ความร้อนในแนวรัศมี ( $m^2/s$ )
Da	=	Damkohler number
E	=	ค่าพลังงานในการกระตุ้น (J/mol)
h	=	ค่าสัมประสิทธิ์ในการพาความร้อน (J/mol)
$k_f$	=	ค่าการนำความร้อนของก๊าซ ( $mol/m^2$ )
$k_a$	=	ค่าการนำในแนวแกน (W/m.K)
L	=	ความยาวของเครื่องปฏิกรณ์ (m)
Le	=	Lewis number
$Pe_1, Pe_2$	=	Peclet number
R	=	ค่าคงที่ของก๊าซ (8.314 J/mol.K)
r	=	ระยะทางตามแนวรัศมี (m)
T	=	อุณหภูมิ
$T_0$	=	อุณหภูมิเริ่มต้น (K)
t	=	เวลา (s)
u	=	ความเร็ว (m/s)
$X_1$	=	ความเข้มข้นแบบไร้หน่วย
$X_2$	=	อุณหภูมิแบบไร้หน่วย
z	=	ระยะทางตามแนวแกน (m)

## สัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

### สัญลักษณ์อักษรกรีก

$\varepsilon$  = void fraction

$\gamma$  =  $E/RT^0$

$\rho_g$  = ค่าความหนาแน่นของก๊าซ ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\rho_s$  = ค่าความหนาแน่นของของแข็ง ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\tau$  = เวลาแบบไร้หน่วย

$\lambda_{ax}$  = ค่าสัมประสิทธิ์ในการแพร่โมเลกุลตามแนวแกน ( $\text{m}^2/\text{s}$ )

$\lambda_r$  = ค่าสัมประสิทธิ์ในการแพร่โมเลกุลตามแนวรัศมี ( $\text{m}^2/\text{s}$ )