

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1	คัลศาสตร์ในอุตสาหกรรม (Chemical Stoichiometry)	1
1.1	การแปลงหน่วย	1
1.2	เศษส่วนเชิงโมล	3
1.3	กฎของก๊าซสมบูรณ์	4
1.4	กฎของก๊าซทั่วไป (สัมประสิทธิ์อัดตัว)	4
1.5	สมการของ Clausius-Clapeyron	7
1.6	ดุลของมวล และดุลของความร้อน	7
1.7	กฎของ Raoult	10
1.8	กฎของเฮนรี	13
1.9	ความร้อนจำเพาะ	14
บทที่ 2	การส่งถ่ายของไหล (Transportation of Fluid)	17
2.1	กำลัง (Power) ในการส่งถ่ายของไหล	17
2.2	เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อกับปริมาณการไหล	24
2.3	อัตราการไหลภายในท่อที่ต่อเนื่อง และต่อเนื่อง	27
2.4	การไหลภายในระบบสุญญากาศ	31
บทที่ 3	เครื่องวัดอัตราการไหล (Flow Metering)	35
3.1	เครื่องวัดอัตราการไหลแบบออร์ฟิส	35
3.2	เครื่องวัดอัตราการไหลแบบพาย	41
3.3	เครื่องวัดอัตราการไหลแบบเวนทูรี	42
3.4	โรตารีมิเตอร์	43
3.5	แผ่นทำนบ	45
3.6	ท่อปีโตต์	47
บทที่ 4	การส่งถ่ายมวลสาย (Transportation of Slurry)	49
4.1	หัวข้อพื้นฐานต่างๆ	49
4.2	ความดันลดในการไหล	52
4.3	อุปกรณ์ประกอบของระบบท่อส่ง	63
บทที่ 5	การส่งถ่ายวัสดุผง (Transportation of Powder)	66
5.1	อุปกรณ์แบบพาหะลม	66
5.2	การเคลื่อนไถลด้วยอากาศ	71
บทที่ 6	การคำนวณกำลังขับของหม้อกวน (Power in Agitation)	73
6.1	รูปร่างของใบกวน	74
6.2	กำลังงานในการกวนของเหลว	75
6.3	กำลังขับของการกวนในระบบก๊าซ-ของเหลว	79
6.4	กำลังขับของการกวนกับผลของการกวน	81

	หน้า
บทที่ 7 ฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidization Apparatus).....	86
7.1 หลักการทำฟลูอิดไดซ์เซชันของอนุภาคของแข็ง.....	86
7.2 ข้อดีและข้อเสียของการทำฟลูอิดไดซ์เซชัน.....	87
7.3 อัตราความเร็วของก๊าซซึ่งไหลผ่านฟลูอิดไดซ์เบด.....	88
7.4 การถ่ายเทความร้อนในเครื่องมือฟลูอิดไดซ์เบด.....	95
7.5 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในเครื่องมือฟลูอิดไดซ์เบด.....	97
7.6 เวลาเฉลี่ยที่อนุภาคของแข็งอยู่ในฟลูอิดไดซ์เบดแบบต่อเนื่อง.....	98
บทที่ 8 เครื่องปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reactor).....	99
8.1 การแสดงค่าของอัตราเร็วของปฏิกิริยา.....	99
8.2 เครื่องปฏิกรณ์เคมี.....	111
บทที่ 9 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (เครื่องให้ความร้อน, เครื่องระบายความร้อน, เครื่องควบแน่น) (Heat Exchangers).....	124
9.1 กลไกของการถ่ายเทความร้อน และการประยุกต์.....	124
9.2 เครื่องถ่ายเทความร้อน.....	127
9.3 ผลต่างอุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิของฟิล์ม.....	132
9.4 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น.....	135
9.5 เครื่องให้ความร้อนแบบขดท่อ (coil type).....	138
และแบบปลอกหุ้ม (jacket type)	
9.6 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเซลล์และท่อ.....	142
9.7 เครื่องควบแน่น.....	146
9.8 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแพคเบด.....	150
9.9 เงื่อนไขปฏิบัติการที่เหมาะสมที่สุดของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน.....	152
9.10 ความร้อนที่หนีจากท่อหุ้มฉนวน.....	155
9.11 ความหนาของฉนวนที่ถูกหลักเศรษฐศาสตร์ที่สุด.....	157
บทที่ 10 เครื่องระเหย (Evaporator).....	159
10.1 การระเหย.....	159
10.2 โครงสร้างของหม้อระเหย/และ/การเลือกประเภทเพื่อใช้งาน.....	160
10.3 การถ่ายเทความร้อนในหม้อระเหย.....	162
10.4 คุณสมบัติของความร้อนและคุณสมบัติของมวลสำหรับระเหย.....	167
10.5 หม้อระเหยแบบ Multiple-effect.....	170
10.6 การคำนวณการระเหยแบบ Multi-effect.....	173
10.7 วิธีอัดไอใหม่.....	175
10.8 การเดินเครื่องอุปกรณ์ระเหยและอุปกรณ์ประกอบ.....	178

บทที่ 11	อุปกรณ์ตกผลึก.....	189
11.1	การอิมตัวยิ่งยวด.....	189
11.2	ผลได้ (yield) ของการตกผลึก.....	190
11.3	กฎของ ΔL	191
11.4	อัตราเร็วในการเติบโตของก้อนผลึก.....	191
11.5	ตัวประกอบที่มีผลกระทบท่ออุปกรณ์ตกผลึก.....	193
11.6	ประเภท และการเลือกใช้ อุปกรณ์ตกผลึก.....	193
11.7	การออกแบบอุปกรณ์ตกผลึก.....	198
บทที่ 12	เครื่องอบแห้ง (Dryers)	200
12.1	การเลือกประเภท.....	200
12.2	ความชื้น (น้ำ) ในวัสดุ.....	202
12.3	อัตราการอบแห้ง.....	204
12.4	เวลาที่ใช้อบแห้ง.....	212
12.5	การออกแบบเครื่องอบแห้ง.....	214
บทที่ 13	หอทำน้ำเย็น (Water Cooling Tower)	229
13.1	กราฟ อุณหภูมิ-เอ็นทัลปี.....	229
13.2	คุณสมบัติที่จำเป็นของอากาศที่ป้อนเข้า.....	230
13.3	อุณหภูมิต่ำสุดที่ทำน้ำเย็นได้.....	232
13.4	อัตราการไหลต่ำสุดของอากาศ และอัตราการไหลสูงสุดของน้ำ..... (ค่าสูงสุดของ L/G)	232
13.5	เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของหอทำน้ำเย็น.....	233
13.6	ความสูงของชั้นบรรจุวัสดุ.....	233
บทที่ 14	เครื่องปรับความชื้น ((De) Humidifier)	237
14.1	เครื่องเพิ่มความชื้น.....	237
14.2	เครื่องลดความชื้น.....	242
14.3	ค่าสัมประสิทธิ์เชิงปริมาตร และของ H.T.U.....	244
บทที่ 15	หอกั่น (Distillation Tower).....	251
15.1	การกั่นด้วยไอน้ำ.....	251
15.2	การกั่นแบบต่อเนื่องของระบบ 2 องค์ประกอบ.....	253
15.3	สหสัมพันธ์ (correlation) ของ GILLILAND.....	259
15.4	การกั่นระบบหลายองค์ประกอบ.....	260
15.5	ประสิทธิภาพของชั้น.....	263
15.6	เส้นผ่าศูนย์กลางของหอกั่นแบบ bubble-cap column	264
15.7	การกั่นแบบเอซีไอโทรพ และการกั่นแบบสกักด.....	266
15.8	สมคูลไอ-ของเหลว.....	272

บทที่ 16	หอดูดซึม (Absorber)	277
16.1	ประเภทของหอดูดซึม	277
16.2	หอบแบบไส้วัสดุ	278
16.3	หอบแบบแผ่นหรือถาด	296
บทที่ 17	เครื่องสกัด (Extractors)	300
17.1	คุณของมวล	300
17.2	การคำนวณการสกัดแบบไหลขนานโดยใช้กราฟ	305
17.3	การคำนวณการสกัดแบบไหลสวนทางโดยใช้กราฟ	307
17.4	การสกัดโดยใช้ตัวกักที่ไม่ละลายในตัวทำละลายของสารป้อน	311
บทที่ 18	เครื่องกรอง (Filters)	315
18.1	ความสัมพันธ์เชิงมวลระหว่างของเหลวป้อน เค้กกรอง และของเหลวกรอง	315
18.2	ทฤษฎีของการกรอง	316
18.3	การกรองที่ความดันคงที่	318
18.4	การกรองทั่วไป (การกรองที่ความดันไม่คงที่)	322
18.5	การล้างเค้กกรองด้วยน้ำ	323
18.6	ปฏิบัติการกรองที่เหมาะสมที่สุด	325
18.7	เค้กกรองที่อัดตัวได้	327
บทที่ 19	เครื่องเหวี่ยงแยก (Centrifuge)	330
19.1	เครื่องเหวี่ยงตกตะกอน	330
19.2	เครื่องเหวี่ยงกรอง หรือ เครื่องเหวี่ยงสลัดน้ำ	338
บทที่ 20	เครื่องเก็บฝุ่น (Dust Collector)	342
20.1	สมรรถนะ และ มิติมาตรฐานของไซโคลอน	343
20.2	ความดันสูญเสียของไซโคลอน	347
20.3	ถุงกรอง	351
20.4	เวนทูรี สกรับเบอร์	355
บทที่ 21	เครื่องตกตะกอนทำข้น (Thickener)	357
21.1	เครื่องตกตะกอนทำข้นโดยแรงโน้มถ่วง	358
21.2	วิธีออกแบบถังตกตะกอนด้วยแรงโน้มถ่วง	363
	สารบัญของภาคผนวก	376

คู่มือ

อุปกรณ์การผลิตในอุตสาหกรรมเคมี

ผู้เขียน

อดีตศาสตราจารย์ ชิกะพุมิ พูจิตะ

คณะผู้แปลและเรียบเรียง

ดร.วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล

แปลและเรียบเรียง

บทที่ 1-5,9,11-12,14,20-21

ดร.ไพรินทร์ ชูโชติถาวร

แปลและเรียบเรียง

บทที่ 6-7

ดร.ธงชัย เมธนาวิน

แปลและเรียบเรียง

บทที่ 8

นายประเวศ อัครดาวการ

แปลและเรียบเรียง

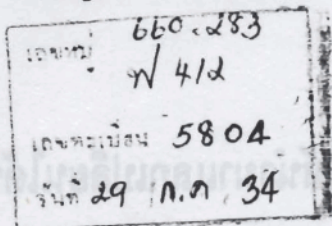
บทที่ 10,12,16-19

นายวีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล

แปลและเรียบเรียง

บทที่ 15

บรรณาธิการ/ผู้แปลและเรียบเรียงหลัก : ดร.วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล



จัดทำโดย



โครงการสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรม
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

162.-