สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี	
1.1 บทนำ	2
1.2 วัตถุอันตราย	2
1.3 การติดข้อมูลวัตถุอันตรายบนภาชนะบรรจุ	9
1.4 กระบวนการการเกิดอุบัติเหตุ	19
1.5 การแสดงสถิติอุบัติเหตุและการสูญเสีย	21
บทที่ 2 อันตรายของสารเคมีต่อสุขภาพ	
2.1 พิษวิทยาของสารเคมี	28
2.2 สุขศาสตร์อุตสาหกรรม	31
2.3 การคำนวณความเข้มข้นของสารในสถานที่ทำงานจากการรั่วไหล	38
บทที่ 3 โมเดลการกระจายของสารพิษในบรรยากาศ	
3.1 บทนำ	48
3.2 ผลของเสถียรภาพของบรรยากาศต่อการแพร่กระจายสารพิษ	48
3.3 สมการคำนวณการแพร่กระจายสารพิษในบรรยากาศ	50
บทที่ 4 การติดไฟและการระเบิด	
4.1 เคมีการติดไฟ	58
4.2 หลักการดับเพลิงและการควบคุมเพลิง	59
4.3 การแบ่งประเภทของเพลิง	60
4.4 ลักษณะเฉพาะการลุกติดไฟของของเหลวและไอ	60
4.5 ปริมาณออกซิเจนเพื่อการเผาไหม้น้อยสุด	67
4.6 ปริมาณออกซิเจนเพื่อการสลายตัว	67
4.7 Autoignition และ Autooxidation	68
4.8 การระเบิด	69

หน้า

บทที่ 5 อันตรายทางกายภาพของสารเคมี

5.1 บทบาทของสารเคมีและอันตรายของสารเคมี 76
5.2 วิธีการประเมินอันตรายจากการคายความร้อนของสารเคมี 80
5.3 กรณีศึกษาการรั่วไหลของแก๊สเมทิลไอโซไซยาเนต 83
5.4 ตัวอย่างการประเมินอันตรายของการคายความร้อนด้วยการคำนวณ 86
5.5 ตัวอย่างการประเมินอันตรายของการคายความร้อนด้วยการทดลองระดับเบื้องต้น 88
5.6 การประเมินอันตรายของการคายความร้อนด้วยการทดลองระดับมาตรฐาน 89

บทที่ 6 ความไม่มีเสถียรของสารเคมี

6.1 อันตรายทางกายภาพของสารไม่เสถียร 94
6.2 สารเคมีที่ระเบิดได้ 94
6.3 สารเคมีที่ติดไฟหรือเผาไหม้ได้ 96
6.4 สารเคมีที่ติดไฟได้เอง 97
6.5 สารเคมีที่ไวปฏิกิริยากับน้ำ 97
6.6 สารเคมีที่ติดไฟเมื่อสัมผัสกัน 98

บทที่ 7 ปฏิกิริยาที่ไม่สามารถควบคุมได้

7.1 อันตรายจากปฏิกิริยาคายความร้อน 104
7.2 สมดุลความร้อน 106
7.3 โพรไฟล์อุณหภูมิแอเดียแบติกและการระเบิดเนื่องจากความร้อน 108
7.4 อันตรายทุติยภูมิ 109
7.5 กรณีศึกษา 112

บทที่ 8 อันตรายจากการระเบิดของฝุ่นผง

8.1 การระเบิดจากหมอกฝุ่น 116
8.2 กลไกและลักษณะเฉพาะของการระเบิดจากฝุ่นผง 118
8.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความว่องไวต่อการติดไฟและความรุนแรงจากการระเบิด 119
8.4 การประเมินโอกาสการเกิดระเบิดจากฝุ่น 122

บทที่ 9 การประเมินความเสี่ยง

9.1 การวิเคราะห์ความเสี่ยง 128
9.2 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (มอก. 18001) 128

หน้า

9.3 การดำเนินงานของกระทรวงอุตสาหกรรม 136
9.4 มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน 139
9.5 การชี้บ่งอันตราย 142
9.6 การประเมินความเสี่ยง 153
9.7 แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง 156

บทที่ 10 มาตรการแก้ไขเพื่อความปลอดภัย

10.1 ความปลอดภัยในการทำงานที่เสี่ยงอันตราย 160
10.2 การป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร 163
10.3 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ เครื่องมือกล และเครื่องมือกลชนิดเคลื่อนย้ายได้ 166
10.4 การออกแบบโรงงานเพื่อความปลอดภัย 170
10.5 ภาชนะรับความดันและภาชนะบรรจุแก๊ส 173
10.6 ความปลอดภัยในการทำงานที่อับอากาศ 177
10.7 ลิ้นนิรภัย 180
10.8 การคำนวณหาขนาดลิ้นนิรภัยระบายความดัน 186

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ประมวลคำนิยามที่เกี่ยวข้อง 190
ภาคผนวก ข Comparison of Label Element GHS & Transport Pictograms (26) Physical & Environmental Hazard Symbols 210
ภาคผนวก ค Bretherick's Handbook of Reactive Chemical Hazards 212
ภาคผนวก ง บัญชีท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2542) เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน 220
ภาคผนวก จ แบบฟอร์มท้ายระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543 221
ภาคผนวก ฉ ตารางและกราฟสำหรับการคำนวณหาขนาดลิ้นนิรภัย 230

บรรณานุกรม **237**

ดรรชนี **239**

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	ฉลากแสดงข้อมูลอันตรายติดบนภาชนะบรรจุ	9
1.2	ฉลากแสดงสัญลักษณ์ของวัตถุอันตราย	11
1.3	ฉลากแสดงสัญลักษณ์สินค้าอันตรายที่ใช้ใน EU	13
1.4	สัญลักษณ์สินค้าอันตรายตามมาตรฐาน NFPA	14
1.5	การติดฉลากตามหลักเกณฑ์ GHS	18
2.1	สมดุลมวลไอสารในบริเวณจำกัดหนึ่ง	38
3.1	ลักษณะของ Environmental lapse rate เทียบกับ Dry adiabatic lapse rate	49
3.2	ลักษณะควันที่ลอยไปในอากาศ (1)	51
3.3	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศตามระยะความสูงจากพื้นดิน	51
3.4	ลักษณะของพลูมในสภาพความมีเสถียรของบรรยากาศแบบต่าง ๆ (3)	52
3.5	ผลของสภาพภูมิประเทศต่อเกรเดียนต์ความเร็วลม (1)	52
3.6	ลักษณะการแพร่กระจายจากแหล่งกำเนิดแบบพลูม (3)	53
3.7	สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายสำหรับ Pasquill-Gifford plume model (1)	54
4.1	องค์ประกอบการติดไฟ	58
5.1	โพรไฟล์อุณหภูมิแสดงปฏิกิริยาที่ไม่สามารถควบคุมได้ (7)	79
5.2	กระบวนการผลิตสารเมทิลไอโซไซยาเนต	84
5.3	ผลการคำนวณด้วยโปรแกรม REITP ของปฏิกิริยาระหว่างแอซีโทนกับไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์	87
5.4	Thermogram จากอุปกรณ์ DSC	88
5.5	อุปกรณ์การทดลองระดับมาตรฐาน	90
7.1	สมดุลความร้อน	106
7.2	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของปฏิกิริยาที่ไม่สามารถควบคุมได้ (7)	108
8.1	อนุภาคที่เล็กลงทำให้มีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น (10)	117
8.2	ขั้นตอนการประเมินการระเบิดจากฝุ่นและมาตรการความปลอดภัย	123
8.3	อุปกรณ์ Hartmann Tube สำหรับหาค่า MIE (12)	124
8.4	อุปกรณ์ทดสอบการระเบิดจากฝุ่นขนาด 20 ลิตร (12)	125
9.1	องค์ประกอบของระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (13)	129
9.2	กระบวนการประเมินความเสี่ยง (13)	131
10.1	ความสัมพันธ์ของเทอมความดันต่าง ๆ ของระบบระบายความดัน (19)	181
10.2	ลักษณะของลิ้นนิรภัย 2 ประเภท (19)	184
10.3	ลักษณะของแผ่นแตก (Rupture disc) และการประกอบ (20)	185

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	การจัดกลุ่มสารเคมีตามระบบ GHS	16
1.2	การควบคุมกระบวนการอุบัติเหตุ	19
1.3	คำนิยามกำหนดโดย OSHA ที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียเนื่องจากการทำงาน	23
1.4	สถิติอุบัติเหตุสำหรับอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ (1)	25
1.5	สถิติการตายจากกิจกรรมที่ไม่ใช่อุตสาหกรรม (1)	25
2.1	วิถีทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกายและวิธีการควบคุม (1)	28
2.2	เทคนิคการลดปริมาณสารพิษในอุตสาหกรรมเคมี (1)	34
3.1	Atmospheric stability class สำหรับใช้กับ Pasquill-Gifford Model (3)	55
4.1	ลักษณะเฉพาะความสามารถในการติดไฟของของเหลวและแก๊ส (1)	61
4.2	พารามิเตอร์ที่มีผลอย่างมากต่อพฤติกรรมการระเบิด (1)	69
4.3	ความแตกต่างระหว่าง Detonation และ Deflagration ของแก๊ส	71
5.1	สถิติการนำเข้าสารเคมีอันตราย (5)	76
5.2	สถิติอุบัติภัยเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2545 - 2547 (มกราคม-พฤษภาคม) (6)	77
5.3	ค่าพลังงานความร้อนและอุณหภูมิเริ่มเกิดการสลายตัวจากอุปกรณ์ DSC (9)	89
6.1	อันตรายที่เกิดจากปฏิกิริยา	98
6.2	ปัญหาที่อาจเกิดจากการจัดเก็บสารเคมีแบบเรียงตัวอักษร	99
6.3	ส่วนประกอบของของผสมที่ทำให้เกิดระเบิดได้	101
6.4	ของผสมของสารในกลุ่ม Hypergolics	102
7.1	ตัวอย่างค่าเอนทัลปีของปฏิกิริยาเคมี (7)	104
7.2	ค่าพลังงานสมมูลทางทฤษฎี	105
7.3	ตัวอย่างค่าความร้อนจำเพาะของสาร ณ อุณหภูมิห้อง	106
8.1	ความสัมพันธ์ของขนาด พื้นที่ และความเร็วในการตกของอนุภาคทรงกลม (7)	116
8.2	การจัดระดับความรุนแรงของการระเบิดจากฝุ่น (12)	126
9.1	ตัวอย่างการพิจารณาระดับความรุนแรง (13)	132
9.2	การประมาณความเสี่ยง (13)	133
9.3	แผนงานการควบคุมตามระดับความเสี่ยง (13)	134
9.4	HAZOP Guide Words (14)	146

หน้า

9.5 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี Fault Tree Analysis (14) 148

9.6 การจัดระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ (14) 154

9.7 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล (14) 154

9.8 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชน (14) 154

9.9 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (14) 155

9.10 จัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน 155

9.11 การจัดระดับความเสี่ยงอันตราย (14) 156

ซื้อ
7 ก.ย. 49

ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี

(Chemical Process Safety)

เลขหมู่ 363.176
ว 115
2549
เลขทะเบียน 13929
วันที่ 8 ก.ย. 2549
34644

ชันทอง สุนทราภา

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
1110006354

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2549

220.-