

สารบัญ

	หน้า
1. บทบาทของแก้วเพื่อการบรรจุภัณฑ์	1
1.1 บรรจุภัณฑ์แก้ว	4
1.2 ประเภทของบรรจุภัณฑ์แก้ว	4
2. วัตถุดิบและองค์ประกอบ	8
2.1 ททรายหรือทรายแก้ว	8
2.2 หินปูน	9
2.3 หินโดโลไมต์	9
2.4 หินฟอสฟอรัส	9
2.5 โซดาแอช	9
2.6 สารที่ใช้ช่วยในการหลอมและไล่ฟองอากาศ	10
2.7 สารฟอกสี	10
2.8 สารให้สี	11
2.9 เศษแก้ว	12
3. กระบวนการผลิตแก้ว	14
3.1 โรงงานผลิตขวดแก้ว	14
3.2 การหลอม	15
3.3 การไหลของน้ำแก้วและการปรับสภาวะ	17
3.4 การลำเลียง	17
3.5 การขึ้นรูป	18
3.6 การลำเลียงขวดร้อน	20
3.7 การเข้าเตาอบ	21
3.8 กรรมวิธีทางผิว	21
3.9 การตรวจสอบคุณภาพ	22
3.10 การบรรจุ การตักแต่ง และปิดจลาก	22
3.11 พัฒนาการของบรรจุภัณฑ์แก้ว	23
4. คุณสมบัติของขวดแก้ว	25
4.1 ความแข็งแรง	25
- ความต้านทานต่อความดันภายใน	25
- ความเค้นเนื่องจากการวางซ้อน	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- ความทนทานต่อการกระแทก	28
- ความทนทานต่อความร้อน	28
4.2 การส่องผ่านของแสง	28
4.3 คุณสมบัติทางเคมี	30
4.4 ข้อบกพร่อง	31
5. การออกแบบ	40
5.1 รูปร่างและมิติ	40
- ปากขวด	40
- ช่องว่างเหนือสินค้า	41
- การใช้ครั้งเดียวหรือใช้หมุนเวียน	41
- เสถียรภาพของขวด	43
5.2 สภาวะในการผลิต	45
- มิติ	45
- รูปร่าง	45
- เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	45
5.3 การตลาด	45
- รูปร่าง	45
- สี	46
- ฉลาก	46
- การตกแต่ง	46
5.4 ความแข็งแรงของขวด	46
- รูปร่าง	46
- สภาพผิวขวด	46
- ความเค้น	47
5.5 ความต้องการด้านกฎและข้อบังคับ	47
- การควบคุมปริมาณบรรจุ	47
- การบรรจุสุราที่มีพิษ	47
- การบรรจุเพื่อการส่งออก	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- สิทธิบัตรของแบบ	47
6. การปิดผนึก	48
6.1 ประเภทของการปิดผนึก	49
- วิธีการปิดผนึก	49
- ฝาปิดสองชั้น	50
- แผ่นรองฝาปิด	50
- ความเข้ากันได้ของฝาขวดและผลิตภัณฑ์	50
- วัสดุใช้งานบนหน้าแผ่นรอง	51
- แผ่นรองวงแหวน	51
6.2 การออกแบบฝาปิด	51
- การเลือกและทดสอบฝาปิด	52
6.3 วิธีการปิดฝา	52
- การปิดผนึกแบบธรรมดา	53
- การปิดผนึกแบบสุญญากาศ	54
- การปิดผนึกที่ทนความดัน	55
- การปิดผนึกให้มีช่องระบาย	56
- ฝาปิดประเภทอื่นๆ	56
7. การเลือกใช้ขวดแก้วในอุตสาหกรรมต่าง ๆ	58
7.1 อุตสาหกรรมอาหาร	58
7.2 อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม เบียร์และเหล้า	63
7.2.1 อุตสาหกรรมน้ำอัดลม	64
7.2.2 อุตสาหกรรมสุรา	68
7.3 อุตสาหกรรมเภสัชภัณฑ์และเครื่องสำอาง	69
7.3.1 อุตสาหกรรมเภสัชภัณฑ์	69
7.3.2 อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง	76

สารบัญตาราง

หมายเลข	ชื่อตาราง	หน้า
1	ส่วนประกอบของแก้วโซดาซิลิกา (%)	3
2	ส่วนประกอบของแก้วใช้ทำบรรจุภัณฑ์ (% โดยน้ำหนัก)	12
3	ส่วนประกอบของแก้วโซดาไลม์	15
4	รูปร่างของขวดมีผลต่อความต้านทานต่อความดัน	26
5	คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์แก้วเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่น	60
5.1	น้ำหนัก	40
5.2	ช่องว่างเหนือสินค้า	41
5.3	การใช้เครื่องเดียวหรือใช้หมุนเวียน	41
5.4	เสถียรภาพของขวด	43
5.5	สภาวะในการผลิต	45
5.6	ชนิด	45
5.7	รูปร่าง	45
5.8	เกณฑ์ความผิดพลาดเลื่อน	45
5.9	การทดสอบ	45
5.10	รูปร่าง	45
5.11	สี	48
5.12	ฉลาก	46
5.13	การตกแต่ง	47
5.14	ความแข็งแรงของขวด	47
5.15	รูปร่าง	47
5.16	สภาพผิวขวด	46
5.17	ความเค้น	47
5.18	ความต้องการด้านกฎระเบียบ	47
5.19	การควบคุมขนาดบรรจุ	47
5.20	การบรรจุภัณฑ์	47
5.21	การบรรจุเพื่อการส่งออก	47

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1	โครงสร้างของแก้วโซดาซิลิกา	3
รูปที่ 2	ขวดแก้วเล็ก ๆ	5
รูปที่ 3	แอมพูล	5
รูปที่ 4	ตัวอย่างขวดใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ	6
รูปที่ 5	ขวดคาร์บอน	7
รูปที่ 6	การผลิตขวดแก้ว	14
รูปที่ 7	ส่วนต่าง ๆ ของเตาหลอม	16
รูปที่ 8	ส่วนต่าง ๆ ของขวด	18
รูปที่ 9	กรรมวิธีเป่าและเป่า	19
รูปที่ 10	กรรมวิธีอัดและเป่า	20
รูปที่ 11	ความต้านทานการรับน้ำหนักของรูปร่างไหล่ของขวด	27
รูปที่ 12	การส่องผ่านของแสงสำหรับแก้วสีต่าง ๆ	29
รูปที่ 13	ชื่อเรียกขอบกพร่องต่าง ๆ ที่ปรากฏบนขวดแก้ว	33
รูปที่ 14	การกำหนดขนาดและรูปแบบปากขวด	41
รูปที่ 15	ปากขวดประเภทต่าง ๆ	42
รูปที่ 16	รูปร่างของขวดที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมในการลำเลียงด้วยสายพาน	44
รูปที่ 17	เสถียรภาพของขวด	44
รูปที่ 18	การวางซ้อนขวดประเภทฝาเกลียว	44
รูปที่ 19	การปิดผนึกด้วยวิธีต่าง ๆ	53
รูปที่ 20	ฝาแม็กซี	57
รูปที่ 21	ขวดแก้วบรรจุอาหาร	61
รูปที่ 22	ส่วนต่าง ๆ ของขวดแก้วบรรจุน้ำอัดลม	67
รูปที่ 23	ขวดแก้วบรรจุสุรา	68
รูปที่ 24	ขวดแก้วบรรจุยาที่ใช้รับประทาน	72
รูปที่ 25	มิติของหลอดยาฉีด	73

คู่มือ

การใช้แก้วเพื่อการหีบห่อ

1.25

เลขหมู่ 666.19
 ๗๓๒
 ๒๕๔๖
 เลขทะเบียน 1๘936
 วันที่ 2 ก.ย. ๒๕๔8

33๒๖9

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
 สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110003138



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)