

โพลีสไตรีน

การใช้ประโยชน์ของโพลีสไตรีน ในอุตสาหกรรม

โพลีสไตรีนใช้ทำของที่ใช้สิ้นเปลืองหมดไป เช่น ภาชนะบรรจุเครื่องใช้สำหรับบ้านเรือน เครื่องตกแต่งบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมไฟฟ้า และเครื่องบรรเทิงอื่นๆ โพลีสไตรีนใช้ทำภาชนะบรรจุมากที่สุด เช่น ขวด ฝา ถัง หรือถาดผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้บรรจุอาหาร นอกจากนี้ยังมีสินค้าบริโภค เช่น อาหาร เนยแข็ง นำนมเปรี้ยว น้ำเชื่อม น้ำส้ม และคุกกี้ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์อีกมากมายเช่น แผ่นที่ใช้สำหรับตกแต่งเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค กล้องเทปคาสเซ็ท เทปคอมพิวเตอร์ เลนส์กล้องถ่ายรูป สิ่งเหล่านี้ควรเป็นตัวอย่างของที่ทำจากโพลีสไตรีนชนิดเอนกประสงค์ ส่วนตัวอย่างของที่ทำจาก impact polystyrene ได้แก่ ถาดของเล่น ส่วนที่ใช้บุภายในประตูตู้เย็น ท่อน้ำ ที่รองนั่ง โถส้วม แจกันดอกไม้ และสันรองเท้า ใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้คงทนและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ชั่วคราว

ตัวอย่างโพลีสไตรีนที่ใช้ในอุตสาหกรรม

1. Polystyrene (PS) ที่ใช้ในประเทศแบ่งตามเกรดได้ดังนี้

- styrene 666 U

เป็นโพลีสไตรีนที่ใช้งานทั่วไปมีลักษณะของการไหลปานกลาง ไสแจ่ว วงจรการผลิตแข็งทนความร้อน และได้มาตรฐานของ F.D.A. (Food and Drug Administration) ใช้กันทั่วไปในการผลิตเครื่องใช้ที่มีความหนาปานกลาง เช่น ภาชนะบรรจุ ชิ้นส่วนเครื่องใช้ก่อกองเตป ตุ๊กตา และของใช้ในบ้าน

- styron 678 U

เป็นโพลีสไตรีนที่ใช้งานทั่วไป มีลักษณะของการไหลง่ายมากสำหรับการเทอย่างรวดเร็วในการผลิตสิ่งของของวงจการผลิตเร็ว ไสแจ่ว และได้มาตรฐาน F.D.A. ใช้กันทั่วไปในการผลิตแผ่นบางๆ และแผ่นยาง เช่น ตุ๊กตา ถ้วยน้ำดื่มและวัสดุห่อของ

- styron 46 U

เป็นโพลีสไตรีนที่มีความหนาแน่นสูง มีคุณสมบัติในการตัดเป็นรูปต่างๆ ได้ดีเยี่ยม มีความยืดตัวสูง เป็นเงาและได้มาตรฐาน F.D.A. ใช้กันทั่วไปในการ extrusion ในแบบพิมพ์ร้อนทำภาชนะบรรจุอาหาร ถ้วยน้ำร้อนและน้ำเย็นห่อบางๆ แผ่นบุในประตูตู้เย็น และในแบบพิมพ์แบบฉีดใช้ทำตุ๊กตา ชิ้นส่วนเครื่องใช้และตุ๊กตา

2. Polystyrene Foam

โฟมพลาสติกประกอบด้วยโครงสร้างของเซลล์ซึ่งได้จากการใช้สารเร่งให้ฟูเป็นฟองสารเร่งให้เกิดโฟมนี้หมายถึงสารที่เมื่อได้รับความร้อนถึงจุดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเป็นก๊าซขึ้น ทำให้พลาสติกฟูเป็นฟองและในขณะที่ขยายฟูตัวออกนี้จะต้องขยายแม่แบบออกให้ปริมาตรโตขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้ชิ้นงานซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าพลาสติกที่ไม่ได้ทำเป็นโฟม

พลาสติกที่เหมาะสมที่จะนำมาทำโฟมจะต้องเป็นพลาสติกที่สามารถลดความหนาแน่นได้นั่นเอง เช่น โพลีสไตรีน

การนำโฟมไปใช้งานส่วนใหญ่จะใช้ทำเป็นฉนวนความร้อนเช่น ในตู้เย็น วัสดุ หีบห่อ ฯลฯ สำหรับโฟมจากเทอร์โมพลาสติกนิยมใช้โพลีสไตรีนเป็นส่วนใหญ่ เราเรียกกรรมวิธีการผลิตโฟมโดยใช้โพลีสไตรีนว่า กรรมวิธี styropor

3. Styrene - acrylonitrile copolymers (SAN)

SAN เป็นโคโพลิเมอร์ที่เตรียมจาก โมโนเมอร์ 2 ตัวคือ สไตรีนและอะไครโลไนไตรล์ ซึ่งโดยปกติจะมีอะไครโลไนไตรล์ 20-30% มี Tg (Glass Transition Temperature) 105°C ซึ่งสูงกว่า Tg ของ PS เล็กน้อย นอกจากนี้ยังทนต่อ แรงกระทบได้ดีขึ้นจึงนิยมใช้แทน PS เมื่อต้องการความแข็งแรงมากขึ้น ดังนั้น จึงใช้ผลิตพวก ของใช้ในบ้าน เช่น แก้วน้ำ เทียนอกน้ำ เป็นต้น

4. Styrene - butadiene rubber (SBR)

SBR เป็นยางสังเคราะห์ที่เตรียมจาก โมโนเมอร์ 2 ตัวคือ สไตรีนและบิวตะไดอีนมี Tg -60°C คุณสมบัติโดยทั่วไป คล้ายกับยางธรรมชาติ (polyisoprene) จึงนิยมใช้งานเหมือนกับยางธรรมชาติ เช่น ทำรองเท้า กาว ปู่พื้น ฯลฯ เป็นต้น

5. Acrylonitrile - butadiene-styrene copolymers (ABS)

ABS เป็นเทอร์โมพลาสติกที่สำคัญตัวหนึ่ง เตรียมจากโมโนเมอร์ 3 ตัวคือ อะไครโลไนไตรล์ บิวตะไดอีนและสไตรีน นิยมเตรียมโดย copolymerization ระหว่างสไตรีนกับอะไครโลไนไตรล์ ใน latex ของโพลิบิวตะไดอีน

ถ้าปริมาณบิวตะไดอีนมาก จะเพิ่มความทนต่อแรงกระทบ

ถ้าปริมาณอะไครโลไนไตรล์มาก จะเพิ่มความทนทานต่อสารเคมี และทนต่อแรงดึงมากขึ้น

ABS สามารถใช้ชุบเคลือบผิวโลหะได้ จึงนิยมใช้ทำปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ชิ้นส่วน พัดลม เครื่องดูดฝุ่น แผงเครื่องปรับอากาศ ส่วนประกอบ ตู้เย็นหมวกกันน็อค ฯลฯ เป็นต้น

6. ABS plastic alloy

เป็นพลาสติกที่ได้จากการผสมระหว่าง SBN plastic กับ NBR rubber (ยางสังเคราะห์ที่เตรียมจากอะไครโลไนไตรล์ และบิวตะไดอีน) ในลักษณะของ latex แล้วรวมตัว (coagulated) เข้าด้วยกันเป็น plastic alloy

7. Modified polystyrene

เป็นโพลิเมอร์ที่ได้จากการผสมระหว่าง โพลีสไตรีน กับ SBR เพื่อให้ได้โพลิเมอร์ที่มีความเหนียว (toughness) และทนต่อแรงกระทบสูงขึ้น

8. Reinforced polystyrene

เป็นโพลีสไตรีนที่เสริมแรงด้วย glass fibers หรือ unsaturated polyester

9. Ion - exchanged resins

เป็นโคโพลิเมอร์ที่เตรียมจาก สไตรีน กับไดไวนิลเบนซีน (4-20 wt%) แล้วผ่านขบวนการ sulfonation หรือ alkylated-amination ได้โพลิเมอร์ร่างแท่งที่เป็นโพลีอิเลคโตรไลต์ เพื่อใช้งานทางด้าน การแยกสารโดยขบวนการแลกเปลี่ยน อีออน (ion - exchanged separation)

จะเห็นได้ว่าปัจจุบันมีการนำโพลีสไตรีน มาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมมากมายนอกจากนี้ จากข้อมูลที่ได้จากกรมศุลกากรพบว่า ในแต่ละปีมีการนำเข้าสไตรีนโมโนเมอร์และโพลีสไตรีนเป็นจำนวนมาก ดังนั้น น่าที่จะได้มีการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตสไตรีนโมโนเมอร์และโพลีสไตรีนขึ้นภายในประเทศ เพื่อลดต้นทุนการผลิตวัสดุพลาสติกซึ่งมีแนวโน้มในการเพิ่มอัตราการใช้มากขึ้นในอนาคตอันใกล้

เอกสารอ้างอิง

บทความทางวิชาการ เรื่อง "โพลีสไตรีน" โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุรา ปานเจริญ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เรียบเรียงโดย ดร.ดาวัลย์ กังวักุล
สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย