

ข้อแนะนำในการจัดการกับสไตรีนโมโนเมอร์ในถังจัดเก็บ

สไตรีน เป็นของเหลวไม่มีสี ระเหยง่าย และมีกลิ่นออกรสหวาน มีจุดวาบไฟ 31 องศาเซลเซียส จุดเดือด 145 องศาเซลเซียส สามารถนำมาใช้เป็นสารตั้งต้นของโพลีสไตรีน และโคโพลิเมอร์ต่าง ๆ สารนี้ใช้กันมากในอุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมยาง ใช้ทำแผ่นฉนวน ไฟเบอร์กลาส ท่อพลาสติก ชิ้นส่วนยานยนต์ และภาชนะบรรจุอาหารต่าง ๆ โดยสไตรีนจัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 ในบัญชี 5.1 ลำดับที่ 358 การผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครอง ต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อนดำเนินการตาม พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งสไตรีนมีความเป็นอันตรายสูง จัดเป็นของเหลวไวไฟ และสามารถเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชันได้ง่ายด้วยการรวมกับสารอื่นทำให้เกิดการคายความร้อนจนไม่สามารถควบคุมได้ ไอระเหยหนักรกว่าอากาศ เมื่อรวมกับอากาศในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้ติดไฟและระเบิดได้ เมื่อมีการลุกไหม้จะทำให้เกิดสารอันตราย

ดังนั้น การจัดการกับสไตรีนในถังจัดเก็บ จึงต้องมีความเหมาะสมและดำเนินการโดยผู้มีความรู้และความชำนาญ โดยการจัดการกับสไตรีนโมโนเมอร์ในถังจัดเก็บ มี 2 วิธีดังนี้

1. วิธีการ Short Stop

สารสไตรีนโมโนเมอร์ ควรจัดเก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส และมีระยะเวลาการจัดเก็บไม่นานต้องมีการทำ circulation เพื่อลด residence time เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่เกิดปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชันขึ้นโดยการเติมสารยับยั้งปฏิกิริยา 4-tert-butylcatechol (TBC) ซึ่งเป็นสารยับยั้งปฏิกิริยาที่ต้องมีการเติมออกซิเจน (อากาศ) เข้าไปเพื่อให้เกิดการทำงาน โดยที่มีข้อจำกัดคือ ที่อุณหภูมิสูงขึ้นออกซิเจนจะละลายในสารสไตรีนโมโนเมอร์ได้ลดลง และที่อุณหภูมิสูงกว่า 52 องศาเซลเซียส TBC จะไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งทำให้มีโอกาสที่จะทำให้เกิดโพลิเมอร์ไรเซชันขึ้น ซึ่งเป็นปฏิกิริยาคายความร้อนและทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อเนื่องทำให้อุณหภูมิและแรงดันสูงขึ้นจนเกิดการระบายของความดันส่วนเกินออกมา ซึ่งประกอบด้วยไอสไตรีนโมโนเมอร์ และมีโอกาสสูงที่จะเกิดการระบายแรงดันเกินความสามารถในการระบายแรงดันออกของถัง ทำให้ถังมีโอกาสพังเสียหายได้

ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บสารสไตรีนโมโนเมอร์ในภาชนะที่ไม่สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้ และมีระยะเวลาจัดเก็บนานซึ่งมีโอกาสสูงกว่าเวลาจัดเก็บปกติทั่วไป (7 วัน ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส) รวมทั้งไม่สามารถละลายอากาศเข้าไปเพิ่มเติมได้ จึงควรทำการ Short Stop เพื่อให้แน่ใจว่ามีสารยับยั้งปฏิกิริยาที่สามารถหยุดปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชันและปฏิกิริยาต่อเนื่องที่อุณหภูมิสูงกว่า 52 องศาเซลเซียสได้โดยไม่ต้องเติมออกซิเจน (อากาศ) เข้าไป โดยหนึ่งในวิธีการ Short Stop ที่เหมาะกับสารสไตรีนโมโนเมอร์ คือ การเติมสาร DEHA (a free radical scavenger Diethylhydroxylamine) ซึ่งมีข้อแนะนำให้เติม DEHA ในสารสไตรีนโมโนเมอร์ที่ 500-1000 ppm

ทั้งนี้ หลังการเติมสาร Short Stop เข้าไปควรมีการทำให้แน่ใจว่ามีการผสมให้เข้ากันกับ Styrene Monomer ที่มีอยู่ และมีการวัดอุณหภูมิอย่างน้อยวันละหนึ่งครั้ง โดยต้องเติม Short Stop เพิ่มอีกถ้าอุณหภูมิในถังสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง 2 องศาเซลเซียสต่อวันโดยไม่ทราบสาเหตุ

เมื่อมีการเติม Short Stop เข้าไปแล้วจะไม่สามารถนำสารสไตรีนโมโนเมอร์กลับมาใช้ได้อีก ต้องส่งกำจัดที่บริษัทรับกำจัดที่ได้รับอนุญาต โดยระยะเวลาในการจัดเก็บก่อนนำไปกำจัดจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่วัดได้ แต่ไม่ควรเกินกว่า 30 วัน โดยต้องเติม Short Stop ในบรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันในกรณีที่ Short Stop ที่ใส่เข้าไปในถัง ไม่สามารถผสมเข้ากับ สไตรีนโมโนเมอร์ได้ทั้งหมด และต้องตรวจวัดอุณหภูมิในบรรจุภัณฑ์ของสารสไตรีนโมโนเมอร์ที่จะถูกส่งกำจัดอย่างน้อยอย่างหนึ่งวันละหนึ่งครั้ง โดยต้องเติม Short Stop เพิ่มอีกถ้าอุณหภูมิในบรรจุภัณฑ์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง 2 องศาเซลเซียสต่อวันโดยไม่ทราบสาเหตุ

(ที่มา :PlasticEurope “Styrene Monomer: Safe Handling Guide” 2018)

2. วิธีการเติม DEHA เข้าไปในถังสไตรีน

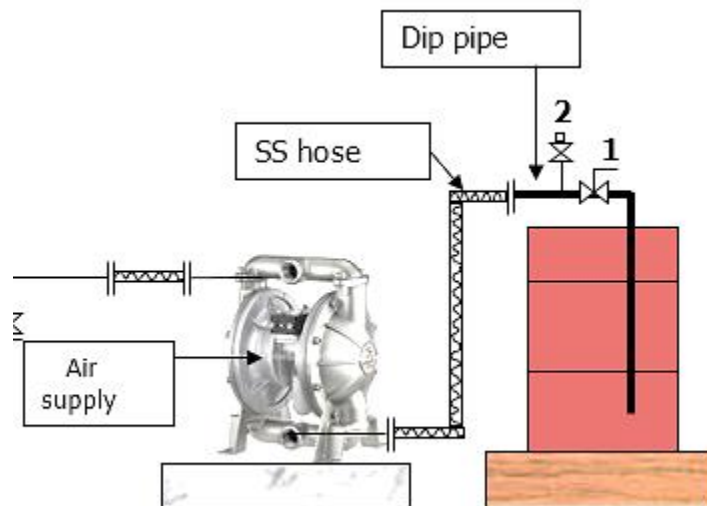
ปริมาณสไตรีนโมโนเมอร์ที่คาดว่าจะมีในถังคือ 1000 เมตริกตัน ต้องการเติม DEHA 500 ppm จะต้องเติม DEHA 500 kg (3 ถัง)

1. ทำการเติม DEHA เข้าถัง โดยการจุ่ม dip pipe ลงใน drum ของ DEHA อีกด้านหนึ่งให้ต่อ hose เข้าที่ pump ซึ่งต่อเข้ากับ valve ที่ถัง ทำการต่อสาย ground ระหว่าง hose กับ dip pipe โดยเติมให้ได้ความเข้มข้น DEHA ในสไตรีนโมโนเมอร์ประมาณ 500 ppm (ทั้งนี้ การเติม DEHA จะต้องค่อยๆเติมทีละ 1 drum) หมายเหตุ ต้องสวมใส่ PPE

2. ทำการ circulate DEHA กับสไตรีนโมโนเมอร์ เพื่อให้ DEHA ผสมกับ สไตรีนโมโนเมอร์ ได้เป็นอย่างดี

3. ติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ของสไตรีนโมโนเมอร์ ในถังว่าเป็นอย่างไร หากอุณหภูมิ ยังคงขึ้นอยู่แสดงว่า polymerization ให้ทำการเติม DEHA เข้าไปที่ถังอีกครั้งพร้อมทำการ circulation

4. เมื่ออุณหภูมิ ในถังค่อนข้างคงที่แล้วให้ทำการถ่ายสไตรีนโมโนเมอร์ ทั้งหมดที่ผสมกับ DEHA ลงในภาชนะ เพื่อส่งไปกำจัดด้วยการเผาต่อบริษัทที่ได้รับอนุญาตและในระหว่างการขนส่งให้ตรวจสอบอุณหภูมิ ของในภาชนะบรรจุด้วย



จัดทำโดย

นางสาวกรณพิรา แก้วฉิมพลี

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ