

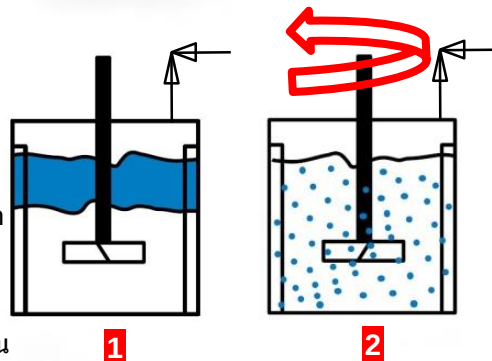
จะเกิดอะไรขึ้นถ้าไม่มีการกวน (agitator failure) ?

สิงหาคม 2561

เมื่อปี พ.ศ. 2536 ในโรงงานของเยอรมัน สาร o-chloronitrobenzene ทำปฏิกิริยากับโซดาไฟที่ละลายในเมทานอล เพื่อผลิต o-nitroanisole ในถังเกิดปฏิกิริยาแบบแบทช์ขนาด 36 ลบ.ม. ปฏิกิริยานี้คายความร้อน และ จะเติมโซดาไฟที่อุณหภูมิประมาณ 80°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

เป็นที่ประหลาดใจมากที่แบทช์นี้ไม่ต้องการใช้น้ำหล่อเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิเลย ! แต่กลับต้องมีการใช้ไอน้ำเพื่อให้ความร้อนแทน หลังจากนั้นพบว่าไม่ได้มีการเปิดใบกวนระหว่างที่มีการเติมโซดาไฟ ทำให้ส่วนผสมไม่เข้ากัน (รูป 1) เมื่อเปิดใบกวนขึ้นมาอีกครั้ง ส่วนผสมที่ยังไม่เกิดปฏิกิริยา ผสมเข้าด้วยกัน (รูป 2) และอุณหภูมิของแบทช์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนถึง 160 °C ที่อุณหภูมิที่สูงนี้ มีปฏิกิริยาอื่นเกิดขึ้น ซึ่งเป็นปฏิกิริยาคายความร้อนด้วยเช่นกัน ของที่อยู่ในถังเกิดปฏิกิริยาจำนวน 20 ลบ.ม ถูกระบายออกไปสู่บรรยากาศผ่าน

วาล์วนิรภัย พื้นที่ว่างกว้าง รวมถึงชุมชนโดยรอบ เกิดการปนเปื้อน ไม่มีใครได้รับบาดเจ็บ แต่ยังคงมีความกังวลต่อความเสี่ยงด้านสุขภาพอยู่ ความเสียหายโดยตรงมูลค่าปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 38 ล้านเหรียญสหรัฐ



คุณทราบหรือไม่?

- ถ้าสารเคมีมากกว่า 1 ชนิดไม่สัมผัสกันก็จะไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น ถ้าไม่มีการกวนผสมเกิดขึ้นในถังเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นช้าหรือไม่เกิดขึ้นเลย และจะมีการสะสมของสารที่ยังไม่เกิดปฏิกิริยา ในปฏิกิริยาคายความร้อนกรณีนี้ถือว่าเป็นอันตรายที่รุนแรงมาก ถ้าคุณเปิดใบกวนขึ้นมาอีกครั้งขณะที่มีการสะสมของสารเคมีที่ยังไม่เกิดปฏิกิริยาจำนวนมาก ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นอีกครั้งอย่างรวดเร็ว ระบบทำความเย็นของคุณอาจจะไม่เพียงพอที่จะถ่ายเทความร้อนออกเพื่อควบคุมอุณหภูมิของถังเกิดปฏิกิริยา
- การผสมเข้ากันเป็นสิ่งที่สำคัญมากในถังที่บรรจุของผสมที่มีหลายเฟส เช่น ของเหลวกับของแข็ง หรือ สารออร์แกนิกกับสารละลายที่เป็นของเหลว ที่สำคัญด้วยเช่นกันคือสารที่อยู่ในถังละลายเข้าด้วยกันหรือไม่ ในรูปด้านล่าง ทำการเติมน้ำส้มสายชูซึ่งสามารถละลายน้ำได้ลงในน้ำโดยที่ไม่มีการกวน น้ำส้มสายชูจมลงก้นแก้วและไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ จนกระทั่งมีการใช้ช้อนคนให้เข้ากัน

คุณสามารถทำอะไรได้ ?

- ถ้าไม่มีการกวนเกิดขึ้นในถังเกิดปฏิกิริยาของคุณ ไม่ว่าจะเป็นแบบแบทช์ หรือ แบบต่อเนื่อง ขอความช่วยเหลือด้านเทคนิคก่อนที่จะเปิดใบกวนขึ้นมาอีกครั้ง หาข้อมูลเพื่อแชร์ให้กับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคทราบเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจแก้ปัญหา เช่น ใบกวนหยุดไปแล้วนานเท่าไร เติมน้ำอะไรลงไปแล้วบ้าง อุณหภูมิและความดันในถังเป็นอย่างไร ?
- ตระหนักว่าการที่ไม่มีการกวนผสมเกิดขึ้นอาจทำให้เกิดปัญหาในถังอื่นแม้จะเป็นถังที่ไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น ถ้าไม่มีการกวนผสมจะทำให้ในถังมีความเข้มข้นของสารหรืออุณหภูมิแตกต่างกันมาก อาจทำให้ผิวด้านบนที่มีการให้ความเย็นแข็งตัว หรือ ผิวด้านบนที่มีการให้ความร้อนเดือด ของแข็งตกตะกอนออกมาจากสารละลาย หรือ การจับตัวเป็นก้อนของของแข็งแยกออกจาก slurry ความเข้มข้นของสารที่แตกต่างกันที่ถ่ายจากถังที่มีการกวนผสมที่ไม่ดีพอไปยังอีกถังหนึ่งสามารถทำให้เกิดปัญหาต่อการผลิต หรือ ด้านความปลอดภัยในถังปลายทางได้
- มีแนวโน้มว่าการทำให้ถังร้อน หรือ เย็น โดยไม่มีการกวนผสมจะไม่มีประสิทธิภาพ และอุณหภูมิที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดอาจไม่เที่ยงตรงถ้าของที่อยู่ในถังไม่ถูกผสมให้เข้ากัน



อ้างอิง Gustin, J-L., "How the Study of Accident Case Histories Can Prevent Runaway Reaction Accidents to Occur Again." IChemE Symposium Series No. 148, pp. 27-40, 2001.

เพื่อความปลอดภัย ดูแลเพื่อให้มีการกวนผสมเกิดขึ้นในถังเกิดปฏิกิริยา!

©AIChE 2018. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiche.org or 646-495-1371.