

การวินิจฉัยความเป็นอันตรายกรดซัลฟริก (Sulfuric acid)

โดย นายวจน์สิริ ประยูรพรหม นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

กรดซัลฟริกมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง มีลักษณะเหลวข้นใส เป็นสารออกซิไดซ์ที่ดี มีฤทธิ์เป็นกรดแก่ และทำให้เกิดการกัดกร่อนได้มาก โดยทั่วไปมักเรียกว่ากรดกำมะถัน ปกติมีจุดหลอมเหลวราว ๑๐.๔ องศาเซลเซียส มีจุดเดือดราว ๓๓๗ องศาเซลเซียส มีความถ่วงจำเพาะราว ๑.๘๓๖

ในภาคอุตสาหกรรมนิยมผลิตกรดซัลฟริกด้วยกระบวนการ ๓ กระบวนการ ดังต่อไปนี้

ก. Contact process ใช้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เข้าทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจน ที่สภาวะอุณหภูมิราว ๔๑๐ – ๔๓๐ องศาเซลเซียส โดยอาศัยตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา คือ Vanadium pentoxide ได้ก๊าซ

ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ ส่งผ่านลงในน้ำเพื่อให้ทำปฏิกิริยาเกิดเป็นกรดซัลฟริก

ข. Nitrogen oxide process ใช้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เข้าทำปฏิกิริยากับสารละลาย Nitrosyl Hydrogen sulfate เกิดเป็นก๊าซไนตริกออกไซด์และกรดซัลฟริก

ค. Metallurgical process ใช้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากกระบวนการแยกแร่ที่ผ่านการทำให้สะอาด แล้วเข้าทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจน เช่นเดียวกับการผลิตแบบ Contact process

การนำกรดซัลฟริกไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญ คือ ใช้ปรับสภาพความเป็นกรดต่างในกระบวนการผลิต ใช้ล้างทำความสะอาดชิ้นงาน ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารประกอบเคมี ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ใช้เป็นตัวสกัดแร่ และใช้เป็นสารอิเล็กโทรไลต์

ความเป็นพิษจากกรดซัลฟริก เมื่อสัมผัสถูกผิวหนังโดยตรง จะทำให้ผิวหนังไหม้ เกิดการระคายเคืองอย่างรุนแรง ปวดแสบปวดร้อน เกิดเป็นแผลพุพองได้ เมื่อสัมผัสถูกดวงตา จะทำให้ดวงตาระคายเคือง ตาพร่ามัว ตาแดงจนถึงน้ำตาไหล กรอกตาไม่สะดวก กระจกตาเสียหาย อาจถึงขั้นตาบอดได้ เมื่อสูดดมไอของกรดซัลฟริก จะทำให้เกิดการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจอย่างรุนแรง ทำความเสียหายต่อเนื้อเยื่อเยื่อจมูก อาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ เมื่อกลืนกินกรดซัลฟริกเข้าไป จะทำให้เกิดการไหม้ของเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหาร อาจหมดสติและเสียชีวิตได้

ความเข้มข้นโดยน้ำหนักของกรดซัลฟริกแบ่งตามข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉิน (Emergency response guide, ERG) ออกเป็น ๒ ระดับ คือ

ก. กรดซัลฟริก ความเข้มข้นมากกว่า ๕๑ % w/w มีชื่อเรียกว่า สาร-ทำปฏิกิริยากับน้ำ-กัดกร่อน มี UN no. ๑๘๓๐ มี ERG Guide no. ๑๓๗ โดยมีอันตรายที่อาจเกิดขึ้นด้านอัคคีภัยหรือการระเบิด ได้แก่ อาจทำให้วัตถุบางชนิด เช่น ไม้ กระดาษ ผ้า และน้ำมัน เป็นต้น เกิดการลุกติดไฟได้ อาจทำปฏิกิริยากับน้ำจนเกิดปฏิกิริยารุนแรงได้ อาจเกิดก๊าซไฮโดรเจนซึ่งเป็นก๊าซไวไฟเมื่อไปสัมผัสกับโลหะ รวมทั้งมีอันตรายที่อาจเกิดขึ้นด้านสุขภาพหรือสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อาจเป็นพิษ และ/หรือ กัดกร่อน หากได้รับไอระเหยของกรดซัลฟริกโดยการหายใจ

การกิน การสัมผัส จนถึงอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บอย่างรุนแรง แผลไหม้ หรือเสียชีวิตได้ รวมถึงอาจเกิดความร้อนสูง และไอกรดซัลฟูริกในอากาศมีความเข้มข้นสูงขึ้น หากทำปฏิกิริยากับน้ำ

ข. กรดซัลฟูริก ความเข้มข้นไม่มากกว่า ๕๑ % w/w มีชื่อเรียกว่า สาร-เป็นพิษ และ/หรือ-กัดกร่อน (ไม่ติดไฟ/น้ำ-ไวต่อการกระตุ้นด้วยน้ำ) มี UN no. ๒๗๙๖ มี ERG Guide no. ๑๕๗ โดยมีอันตรายที่อาจเกิดขึ้นด้านอัคคีภัยหรือการระเบิด ได้แก่ อาจทำให้เกิดไอสารมีฤทธิ์กัดกร่อน และเป็นพิษ หากได้รับความร้อนจนเกิดไอสารมากขึ้น แม้ว่าตัวสารเองจะไม่ลุกไหม้ ไม่ติดไฟก็ตาม อาจเกิดการสะสมไอสารตามจุดที่การระบายอากาศไม่เพียงพอได้ อาจทำปฏิกิริยากับน้ำ กระทั่งเกิดปฏิกิริยาที่รุนแรงและอันตรายได้ อาจเกิดก๊าซไวไฟ คือ ก๊าซไฮโดรเจนได้ หากกรดซัลฟูริกไปสัมผัสกับโลหะจนเกิดปฏิกิริยาขึ้น รวมทั้งมีอันตรายที่อาจเกิดขึ้นด้านสุขภาพหรือสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อาจเป็นพิษต่อการหายใจ การกิน การสัมผัสโดนผิวหนังหรืออวัยวะในร่างกาย ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรง แผลไหม้ หรือเสียชีวิตได้ อาจเกิดไอกรดซัลฟูริกในอากาศมีความเข้มข้นสูงมากขึ้น เมื่อได้ทำปฏิกิริยากับน้ำหรือความชื้นในอากาศ อาจเกิดก๊าซพิษที่มีฤทธิ์ระคายเคืองและกัดกร่อนได้ เมื่อได้รับความร้อน

ความเข้มข้นโดยน้ำหนักของกรดซัลฟูริกแบ่งตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ ออกตามความในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ กำหนดให้กรดซัลฟูริกที่มีความเข้มข้นมากกว่า ๕๐ % w/w เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ ๓ การผลิต การนำเข้า การส่งออก การมีไว้ในครอบครอง ต้องได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมก่อนดำเนินการดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ (๒๕๕๑) กรดกำมะถัน Sulfuric acid พ.ศ. ๒๕๕๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (๒๕๕๓) คู่มือการจัดการสารเคมีอันตรายสูง พ.ศ. ๒๕๕๓

กระทรวงอุตสาหกรรม (๒๕๕๖) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖

National Institute for Occupational Safety and Health (๑๙๙๒), U.S. Department of Health and Human Services, NIOSH Recommendations for Occupational Safety and Health ๑๙๙๒