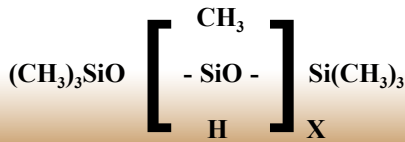


**การใช้งานโพลีไซลอกเซนที่มีซิลิกอน
ไฮโดรด์อย่างปลอดภัย**

คำอธิบาย

โพลีไซลอกเซนที่มีซิลิคอน ไฮโดรด์เป็นโพลีเมอร์ของไซลอกเซนในกลุ่มทั่วไปที่รู้จักกันมากที่สุดคือ โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซน โพลีเมอร์แบบเส้นตรงนี้ซึ่งประกอบด้วยพันธะไฮโดรเจนกับซิลิคอน (ซิลิคอน ไฮโดรด์) ที่ไวต่อการทำปฏิกิริยาบนสายโพลีไซลอกเซน ปรากฏตามภาพประกอบดังนี้



โพลีไซลอกเซนที่มีซิลิคอน ไฮโดรด์ได้รับการกำหนดหมายเลขทะเบียนเคมี (Chemical Abstracts Registry Number) เป็น 63148-57-2 ตัวอย่างไซลอกเซน โพลีเมอร์ในกลุ่มนี้ได้แก่ Dow Corning® 1107 Fluid ซึ่งเป็นของเหลวใส มีค่าความหนืด 30 เซนติสโตกส์ และจุดวาบไฟในถ้วยปิดที่ 150°F

โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซนใช้ในการผสมสูตรสารเคลือบผิวและสารปรับสภาพต่างๆ เช่น น้ำยาสะทอนน้ำจากสิ่งทอและน้ำยาปรับผ้านุ่ม โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซนอาจผสมกับสารอื่น และ/หรือทำเป็นอิมัลชันเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานที่หลากหลาย นอกจากนี้ ยังอาจใช้เป็นสารเริ่มต้นปฏิกิริยาเคมีเพื่อผลิตเป็นซิลิโคนและโพลีเมอร์ร่วมระหว่างซิลิโคนกับสารอินทรีย์ชนิดอื่นๆ ซิลิคอน ไฮโดรด์ ไซลอกเซนชนิดอื่นอาจอยู่ในรูปสารผสมของไดเมทิลและเมทิลไฮโดรเจน และ/หรือไซลอกเซนที่มีปลายสายเป็น SiH

อันตรายต่อสุขภาพ

โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซน เช่น 1107 Fluid ยังไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพเกี่ยวกับการเกิดพิษในระยะเวลานาน การสัมผัสกับดวงตาโดยตรงอาจทำให้เกิดการระคายเคืองเล็กน้อย มีอาการตาแห้งและแดงไม่รุนแรง การล้างตาด้วยน้ำเป็นเวลา 15 นาทีสามารถบรรเทาอาการได้ ผู้ใช้ควรศึกษาเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์เพื่อรับทราบคำแนะนำในการใช้สารที่ผลิตจากโพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซน เช่น ส่วนผสม อิมัลชันหรือผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาต้องได้รับการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในทุกองค์ประกอบหรือทุกผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น

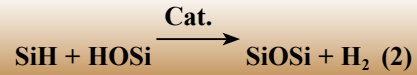
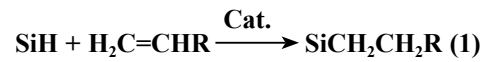
การเกิดปฏิกิริยาเคมี

โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซน เช่น 1107 Fluid เป็นสารที่คงตัวที่อุณหภูมิโดยรอบ และจะไม่เกิดปฏิกิริยาสร้างโพลีเมอร์ที่รุนแรง ไม่สลายตัวหรือรวมตัวกันเช่นเดียวกับในสภาวะเริ่มต้นที่ได้รับการบรรจุภัณฑ์ มูลค่าของโพลีเมอร์เหล่านี้ในฐานะที่เป็นแหล่งผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสูงสุดจากพันธะซิลิคอน ไฮโดรด์ที่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นได้มากมาย สารเหล่านี้ ได้แก่ แอลกอฮอล์ อลดีไฮด์ คีโตน โอลิฟินส์ กรด ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นกรด เบส และซิลานอล โลหะจำนวนมาก เช่น สังกะสี ดีบุก นิกเกิล โครเมียม โคบอลต์ แพลทินัมและสารประกอบเฮไลด์ของโลหะเหล่านี้จะช่วยเร่งปฏิกิริยากับน้ำ แอลกอฮอล์ หรือซิลานอล ปฏิกิริยาเหล่านี้สามารถดำเนินไปอย่างรวดเร็วและมีการคายความร้อนอย่างรุนแรง ทุกปฏิกิริยาขยกเว้นปฏิกิริยากับโอลิฟินส์ อลดีไฮด์ และคีโตนจะเกิดก๊าซไฮโดรเจนที่ติดไฟได้เป็นผลพลอยได้จากปฏิกิริยา ต้องตระหนักถึงข้อเท็จจริงดังกล่าวในระหว่างกระบวนการแปรรูปและการเก็บรักษาสารดังกล่าว

เกี่ยวกับแผ่นพับนี้

แผ่นพับนี้ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี ข้อมูลการควบคุมการหกรั่วและอัคคีภัยสำหรับสารโพลีไซลอกเซนที่มีซิลิคอน ไฮโดรด์รวมทั้งคำแนะนำต่างๆ ในการออกเบฆอูปกรณ์และการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ดาว คอร์นนิ่งมีเจตนาที่จะร่วมแบ่งปันข้อมูลนี้กับคุณ เพื่อให้แน่ใจว่ามีการนำสารเคมีของบริษัทไปใช้ในลักษณะที่ปลอดภัยและบรรลุผลตามที่ต้องการ

ปฏิกิริยาที่นิยมใช้มากที่สุดสองปฏิกิริยา มีดังนี้



ปฏิกิริยาข้างเคียงที่ไม่พึงปรารถนาและพบได้บ่อยในสภาวะที่มีน้ำหรือแอลกอฮอล์ คือ



โดยที่ ROH เป็นน้ำหรือแอลกอฮอล์

แม้ในสภาวะที่ไม่มีแหล่งไฮโดรเจนที่ไวต่อการทำปฏิกิริยา ผลิตภัณฑ์ SiH ก็ยังสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ กระบวนการเกิดโพลีเมอร์ การสลายโพลีเมอร์และการปรับสมดุลอาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาข้างเคียงต่างๆ ซึ่งสามารถผลิตก๊าซไวไฟหรือไอระเหยอื่นนอกจากก๊าซไฮโดรเจน

ในสภาวะที่มีตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นกรดหรือเบส (เช่น กรดหรือเบสลิทมิส ดินเหนียว เป็นต้น) แม้ในสภาวะที่ไม่มีความร้อน พบว่ามีการกระจายตัวใหม่ของสายไซลอกเซนที่สัมพันธ์กับการเกิดสารพลอยได้ที่ติดไฟได้รวดเร็ว เช่น Me_3SiH Me_2SiH_2 และ MeSiH_3 ทั้งนี้ขึ้นกับธรรมชาติของโครงสร้างองค์ประกอบของสายไซลอกเซน

ในสภาวะรุนแรงซึ่งมี HSiO ที่มีหมู่ที่ทำหน้าที่สามหมู่อยู่ 1.5 หน่วย ก็อาจเกิดก๊าซซิลีน (SiH_4) ขึ้นได้ SiH_4 เป็นก๊าซที่ระเหยเร็ว (จุดเดือด -112°C) และมีคุณสมบัติไฟโรฟอริก (ก๊าซที่ลุกไหม้ได้เอง) ในอากาศ

โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซน เช่น 1107 Fluid สามารถสลายตัวได้เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และปล่อยก๊าซไฮโดรเจนในปริมาณสูงได้อย่างรวดเร็วซึ่งอาจส่งผลให้อุปกรณ์มีความดันสูงเกินไป ดังนั้นจึงควรนำมาตรการทางวิศวกรรมมาใช้ในการป้องกันสถานการณ์ที่อาจทำให้ SiH ไซลอกเซนมีอุณหภูมิสูงเกินกว่า 270°C

การออกแบบอุปกรณ์

ควรดำเนินการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการให้เสร็จสิ้นสำหรับทุกกระบวนการที่ใช้ SiH ไซลอกเซน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการแปรรูปที่กำลังเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน ดังที่ได้แสดงไว้ จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์นี้เพื่อระบุสถานการณ์ที่อาจเกิดปฏิกิริยาที่ไม่สามารถควบคุมได้หรือการปนเปื้อนข้าม รวมทั้งกำหนดมาตรการทางวิศวกรรมและมาตรการตามขั้นตอนการปฏิบัติที่ควรนำมาใช้ให้เหมาะสม ลูกค้านิ่งไม่แน่ใจถึงวิธีดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงประเภทนี้ควรติดต่อ ดาว คอร์นนิ่งเพื่อขอรับคำแนะนำจากทางตัวแทนฝ่ายขายของเรา หากมีการทำปฏิกิริยาเคมีที่มีการคายความร้อนเกิดขึ้น ระบบทำความเย็นอัตโนมัติที่ดำเนินการคำนวณความปลอดภัยขนาดใหญ่ ถือเป็นคุณลักษณะการออกแบบที่พึงประสงค์ ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์อย่างเพียงพอเพื่อติดตามตรวจสอบและควบคุมสภาวะการแปรรูปที่สำคัญ เช่น อุณหภูมิและความดัน

โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ไซลอกเซนตามที่ได้รับมีคุณสมบัติที่ไม่กัดกร่อนอย่างชัดเจน ดังนั้นเหล็กกล้าจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตอุปกรณ์ เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถใช้เป็นอุปกรณ์พิเศษสำหรับปกป้องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ หากต้องการ ความเหมาะสมในการใช้วัสดุเหล่านี้หรือวัสดุอื่นในการผลิตอุปกรณ์ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปและสภาวะของการแปรรูป เช่น อุณหภูมิ แต่ละสถานการณ์ต้องมีการประเมินเพื่อกำหนดว่าวัสดุที่ใช้ผลิต

อุปกรณ์มีความเหมาะสมสูงสุดหรือไม่

ควรมีการออกแบบกระบวนการต่างๆ ให้มีการติดตั้งระบบจ่ายที่ทำงานเฉพาะ (แท่งโลหะ หัวฉีด ระบบท่อและปั๊ม) สำหรับ SiH₂ ไชลอคเซน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนกับสารอื่นที่อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาข้างเคียงและการปล่อยก๊าซไฮโดรเจนที่เพิ่มมากขึ้น

เครื่องปฏิกรณ์และถังเก็บควรมีระบบของระบายเพื่อปล่อยก๊าซไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นรวมทั้งก๊าซอื่นในระหว่างกระบวนการตามปกติ ควรระมัดระวังให้มากที่สุดในการป้องกันการปนเปื้อนโดยไม่ได้ตั้งใจของถังเก็บหรือถังกระบวนการกับกรด/เบส ตัวอย่างเช่น สาเหตุจากการไหลย้อนจากระบบขัดทำความสะอาดช่องระบายด้วยสารเคมี ซึ่งอาจก่อให้เกิดความดันที่มากเกินไปอย่างรวดเร็วจากก๊าซไฮโดรเจนที่ปล่อยออกมา ซึ่งไม่สามารถระบายออกได้ทางระบบระบายความดันตามมาตรฐาน

ดังต่างๆ ควรมีการติดตั้งระบบไล่ก๊าซเฉื่อย (เช่น ก๊าซไนโตรเจน) ที่จะช่วยให้น้ำจืดที่ก๊าซออกซิเจนมีความเข้มข้นต่ำกว่าร้อยละ 2 ก่อนปล่อยสารโพสิเมอร์ลงในถังและตลอดกระบวนการแปรรูป (ความเข้มข้นต่ำสุดของก๊าซออกซิเจนที่ใช้ในการคิดไฟของก๊าซไฮโดรเจนอยู่ที่ร้อยละ 5 และแนะนำว่าควรกำหนดค่าส่วนความปลอดภัยที่เหมาะสมสำหรับค่าความเข้มข้นดังกล่าว)

ระดับก๊าซออกซิเจนสามารถตรวจสอบและควบคุมได้ตลอดเวลาโดยใช้ระบบตรวจวัดก๊าซออกซิเจนอย่างต่อเนื่องที่จะสุ่มตรวจวัดส่วนไอก๊าซภายในถังเมื่อเวลาผ่านไป สารที่มีซิลิคอนที่ระเหยได้สามารถส่งผลกระทบต่อความถูกต้องของเครื่องวิเคราะห์ก๊าซออกซิเจนบางประเภทได้ โปรดปรึกษาผู้ผลิตเครื่องวิเคราะห์เพื่อขอรับคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องดังกล่าว

อุปกรณ์แปรรูปและการจัดเก็บ (ถัง) ทั้งหมดควรได้รับการออกแบบให้มีการต่อฝากและการต่อสายดินระบบไฟฟ้าที่เพียงพอเพื่อลดโอกาสเกิดไฟฟ้าสถิต เนื่องจากก๊าซไฮโดรเจนมีพลังงานการคิดไฟค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้ แนะนำให้ใช้วิธีการปล่อยและหยุดปล่อยสาร โดยการใส่ท่อหยดหรือการเติมสารจากด้านล่างภาชนะเพื่อลดการเกิดไฟฟ้าสถิต อุปกรณ์ บรรจุก๊าซ และภาชนะทั้งหมดควรได้รับการปรับสภาพความเฉื่อยด้วยก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซเฉื่อยชนิดอื่นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟฟ้าสถิตเกิดลุกไหม้เป็นเปลวไฟได้ ควรใช้วิธีการระบายอากาศเฉพาะจุดในกรณีที่มีสารอาจสัมผัสกับอากาศได้

ควรออกแบบกระบวนการผลิตให้มีการป้องกันสถานการณ์ที่ SiH₂ ไชลอคเซนอาจได้รับความร้อนสูงกว่า 270°C ควรให้ความใส่ใจระบบปั๊มเป็นพิเศษ ซึ่งการทำงานของปั๊มในสภาวะที่วาล์วปิดอาจทำให้ของเหลวในปั๊มมีอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงระดับอุณหภูมิดังกล่าว

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงานควรออกแบบให้มุ่งเน้นที่การลดโอกาสการเกิดปฏิกิริยาที่ไร้การควบคุมให้เหลือน้อยที่สุด ในกรณีของปฏิกิริยาคายความร้อน แนะนำให้ควบคุมปฏิกิริยาโดยการเติมโพสิ (เมทิลไฮโดรเจน) ไชลอคเซนที่มีการควบคุมลงในตัวร่วมทำปฏิกิริยาอื่นในถังปฏิกรณ์ วิธีการนี้จะลดปริมาณซิลิคอน ไฮโดรด์ที่มีอยู่ในถังตลอดเวลา โดยที่ตัวร่วมทำปฏิกิริยาจะทำหน้าที่เป็นตัวดูดความร้อนจากปฏิกิริยา

ในกรณีของปฏิกิริยาคายความร้อน จำเป็นต้องมีการตรวจวัดอุณหภูมิในช่วงต้นปฏิกิริยาเพื่อให้แน่ใจว่าปฏิกิริยาได้เริ่มต้นขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเติมโพสิ (เมทิลไฮโดรเจน) ไชลอคเซนลงในถังปฏิกรณ์มากเกินไป หากปฏิกิริยาไม่เริ่มต้นขึ้นหรือหยุดลงหลังจากที่เริ่มต้นขึ้น ควรหยุดเติมโพสิ (เมทิลไฮโดรเจน) ไชลอคเซนทันทีเพื่อป้องกันการสะสมของตัวร่วมทำปฏิกิริยาภายในถัง และอาจเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ตามมา ไม่ควรทำการเติมสารซ้ำอีก จนกว่าจะเข้าใจสถานการณ์และแก้ไขให้ถูกต้อง

ในขณะที่ดำเนินการปฏิกิริยากับสารที่มี SiH₂ เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องพยายามควบคุมโดยปรับสภาพแวดล้อมให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมตลอดเวลา การขาดการเร่งปฏิกิริยาจะทำให้สารที่ไม่ทำปฏิกิริยาสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของกระบวนการซึ่งอาจทำปฏิกิริยาในรูปแบบที่ไม่สามารถควบคุมได้ในกระบวนการผสม

หรือการบีบของเหลวในขั้นตอนต่อมา ปฏิกิริยาที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจมีการคายความร้อนที่รุนแรง การเกิดก๊าซในปริมาณสูง หรือการผสมผสานของทั้งสองรูปแบบ

หากมีความพยายามใช้วิธี “การเติมแบบย้อนปฏิกิริยากลับ” ซึ่งเป็นการเติมโพสิ (เมทิลไฮโดรเจน) ไชลอคเซนในปริมาณเต็มตอนเริ่มต้นลงในถัง และเติมตัวร่วมทำปฏิกิริยาอื่นลงในถังต่อเนื่องตามมา ควรมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงสถานการณ์ที่อาจนำไปสู่ปฏิกิริยาข้างเคียงที่ไม่พึงปรารถนา รวมทั้งหามาตรการต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสถานการณ์ดังกล่าวขึ้นได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการควบคุมค่า pH ของอิมัลชันโพสิ (เมทิลไฮโดรเจน) ไชลอคเซนที่ละลายน้ำเพื่อลดการปล่อยก๊าซไฮโดรเจน การทดสอบจากห้องปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่า เพื่อให้มีเสถียรภาพมากที่สุด ค่า pH ของส่วนละลายน้ำควรอยู่ในช่วง 4 ถึง 6.0 การเบี่ยงเบนจากช่วงดังกล่าว โดยเฉพาะในช่วงที่เป็นเบส สามารถทำให้เกิดการปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมาอย่างรวดเร็ว

แนวทางปฏิบัติจำเป็นต้องทำให้เกิดความมั่นใจว่า ได้มีการใช้เฉพาะอุปกรณ์ที่กำหนดเท่านั้นในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ SiH₂ ไชลอคเซน ต้องมีการพิจารณาถึงการควบคุมการใช้อุปกรณ์ที่อาจมีการใช้งานร่วมกัน เช่น หัวฉีดหรือปั๊มแบบพกพา อุปกรณ์ที่ออกแบบเฉพาะสำหรับการทำงานกับ SiH₂ ควรมีป้ายแสดงให้ชัดเจนเพื่อช่วยในการสังเกต

ควรให้ความเอาใจใส่ขั้นตอนการทำความสะอาดเครื่องมือเป็นพิเศษ เพื่อให้แน่ใจว่าถังและระบบท่อที่เชื่อมต่อทั้งหมดสะอาดและแห้งก่อนการใช้งาน ต้องมีการกำจัดกรดและเบสปริมาณเล็กน้อยที่หลงเหลืออยู่ก่อนการดำเนินการปฏิกิริยาหรือการบรรจุในถังเก็บและบรรจุภัณฑ์ ไม่ควรใช้แอลกอฮอล์ปฐมภูมิในการทำความสะอาดอุปกรณ์ในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ SiH₂ ไชลอคเซน

การบรรจุก๊าซ

ดาว คอร์นนิ่งได้เลือกที่จะบรรจุวัสดุส่วนใหญ่ที่มีโพสิ (เมทิลไฮโดรเจน) ไชลอคเซนในภาชนะพลาสติกขนาดเล็ก หรือภาชนะที่มีอุปกรณ์ระบายก๊าซ เนื่องจากมีโอกาสเกิดก๊าซไฮโดรเจนปริมาณเล็กน้อยขึ้นได้ในระหว่างการเคลื่อนย้ายหรือการจัดเก็บของระบบนี้เป็นส่วนหนึ่งของฝ่าปิดภาชนะและจะระบายความดันภายในที่มากเกินไปออก ซึ่งความดันนี้อาจมาจากก๊าซไฮโดรเจนที่ก่อตัวขึ้น และเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายที่เสียหายหรือศัตรูรูป สารอันตรายที่บรรจุในภาชนะที่มีช่องระบายนี้ ไม่อนุญาตให้ทำการขนส่งทางอากาศ (อ้างอิงตามข้อบังคับ 5.0.2.13.2 ว่าด้วยการขนส่งสินค้าอันตรายของ IATA)

ไม่แนะนำให้จัดเก็บของเหลวที่มี SiH₂ ในภาชนะปิดที่ทำด้วยแก้ว เนื่องจากมีโอกาสเกิดการสะสมของก๊าซไฮโดรเจน โดยไม่มีเครื่องหมายแสดงความดันที่สูงขึ้นของภาชนะแก้วก่อนการเกิดความเสียหาย

ถังเหล็กที่เคยใช้บรรจุสารชนิดอื่นไม่ควรนำกลับมาใช้ซ้ำเพื่อจัดเก็บ SiH₂ ไชลอคเซน เนื่องจากมีโอกาสในการปนเปื้อนและการเกิดปฏิกิริยาไม่พึงปรารถนาตามมา ในทำนองเดียวกัน ไม่แนะนำให้มีการทำบรรจุภัณฑ์ซ้ำของโพสิ (เมทิลไฮโดรเจน) ไชลอคเซน ทั้งนี้เพื่อลดการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้น

การป้องกันอัคคีภัย

โดยคำจำกัดความแล้ว 1107 Fluid จัดอยู่ในกลุ่ม IIIA ที่เป็นของเหลวติดไฟได้ ควรปฏิบัติตามวิธีป้องกันเบื้องต้นโดยทั่วไปในการจัดเก็บและการจัดการของเหลวที่ติดไฟได้ โดยมุ่งเน้นเพิ่มเติมในด้านการควบคุมอันตรายจากอัคคีภัยที่อาจเกิดจากก๊าซไฮโดรเจน Me₃SiH หรือ Me₂SiH₂ ที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนปกติในการป้องกัน ได้แก่ การแยกสารนี้ออกจากแหล่งกำเนิดไฟ เช่น เปลวไฟในพื้นที่โล่ง ประกายไฟ และพื้นผิวร้อน มาตรการป้องกันเพิ่มเติม ได้แก่ การระบายอากาศเชิงกลที่เพียงพอเพื่อลดความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรเจนที่ปล่อยออกมาสู่ภายนอกและอาจสะสมตัวภายในบริเวณดังกล่าว มาตรการการต่อฝาก/การต่อสายดินที่เหมาะสมและการใช้ก๊าซเฉื่อย (เช่น ก๊าซไนโตรเจน) ในอุปกรณ์ตลอดจนภาชนะต่างๆ ในระหว่างดำเนินการไล่ก๊าซและการใช้ก๊าซเฉื่อย จำเป็นต้องควบคุมให้ก๊าซออกซิเจนอยู่ในระดับต่ำตลอดเวลา ความเข้มข้นต่ำสุดของ

ก๊าซออกซิเจนที่ใช้ในการคิดไฟของก๊าซไฮโดรเจนอยู่ที่ระดับปริมาตรประมาณร้อยละ 5 (ซึ่งน้อยกว่าระดับความเข้มข้นของไฮโดรคาร์บอนปกติ) และควรกำหนดค่าส่วนความปลอดภัยที่เหมาะสมสำหรับค่าความเข้มข้นดังกล่าว

ควรมีการระบายก๊าซปริมาณสูงอย่างเหมาะสมในบริเวณที่มีการจัดเก็บและการใช้งานวัสดุที่สามารถสร้างก๊าซไฮโดรเจน การระบายอากาศที่บริเวณด้านบนของอาคารหรือโรงเก็บซึ่งมีการใช้หรือจัดเก็บวัสดุที่ปล่อยก๊าซไฮโดรเจนได้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเป็นพื้นที่ซึ่งมีการสะสมตัวของก๊าซไฮโดรเจนที่คิดไฟได้

หมายเหตุ: ลักษณะที่สามารถคิดไฟได้ของโพลีซิลอกเซนชนิดต่างๆ จะแตกต่างกัน และโพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ซิลอกเซนบางชนิดจะจัดอยู่ในกลุ่มของเหลวที่คิดไฟได้ (กลุ่ม I หรือ II) ดังนั้น ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดและแหล่งสินค้าแต่ละแห่งจึงควรได้รับการประเมินคุณสมบัติเฉพาะของสารตามที่ระบุโดยผู้จัดหาสินค้าหรือกำหนดโดยผู้ใช้

โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ซิลอกเซน เช่น 1107 Fluid อาจก่อให้เกิดอันตรายจากอ็อกซิเจนเนื่องจากการคิดไฟที่เกิดขึ้นเอง หากสัมผัสกับวัสดุดูดซับ เช่น ฉนวนกันความร้อนชนิดเซลล์เปิด ปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นได้กับโพลีซิลอกเซนชนิดอื่นและสารอินทรีย์อีกหลายชนิด แม้ 1107 Fluid มีอุณหภูมิในการเกิดจุดวาบไฟอยู่ที่ 311°C การคิดไฟเองนี้สามารถเกิดขึ้นได้ที่อุณหภูมิค่าเพียง 50°C เมื่อสัมผัสกับฉนวนกันความร้อนชนิดเซลล์เปิดสำหรับเตาอบหรือท่อควรรักษาความระมัดระวังในการป้องกันการรั่วไหลและการหกเมื่อมีการสัมผัสกับวัสดุดังกล่าว หรือจากการคิดตั้งฉนวนกันความร้อนชนิดเซลล์ปิดในพื้นที่ซึ่งคาดว่าจะมีสารรั่วไหลหรือหก

อุณหภูมิในการเกิดจุดวาบไฟเองของ Me_2SiH_2 อยู่ที่ 230°C และจุดเดือดอยู่ที่ -20°C อุณหภูมิในการเกิดจุดวาบไฟเองของ $MeSiH_3$ อยู่ที่ 130°C จุดเดือดอยู่ที่ -57°C ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการที่เหมาะสม หากสารพลอยได้เหล่านี้เกิดขึ้นในปฏิกิริยา สารทั้งสองชนิดเป็นก๊าซที่คิดไฟได้ง่ายมากซึ่งจะจุดคิดไฟในสภาพแวดล้อมที่มีก๊าซออกซิเจนน้อยและมีแหล่งพลังงานการคิดไฟต่ำ (เช่น ประกายไฟจากไฟฟ้าสถิต)

การบรรเทาอ็อกซิเจน

อ็อกซิเจนที่เกิดจากสารโพลีซิลอกเซน SiH อาจทำการดับไฟได้ยาก การควบคุมอ็อกซิเจนสามารถดำเนินการได้โดยใช้น้ำยาดับเพลิงทั่วไป เช่น ละอองน้ำ โฟมหรือคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่แนะนำให้ใช้น้ำยาดับเพลิงเคมีชนิดแห้งหรือชนิดผงแห้ง

การทดสอบความทนไฟได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการบรรเทาอ็อกซิเจนที่เหมาะสมที่สุดโดยเฉพาะอ็อกซิเจนที่ไหลอย่างรวดเร็วจึงคือการใช้โฟมที่สามารถดับเพลิงจากแอลกอฮอล์ AFFF ได้ ควรหลีกเลี่ยงการฉีดน้ำโดยตรงไปยังของเหลวที่กำลังลุกไหม้ทุกบริเวณ เนื่องจากอาจไปเร่งปฏิกิริยาและกระจายของเหลวไหม้ไฟรวมทั้งเป็นการเพิ่มความรุนแรงของอ็อกซิเจนอีกด้วย ระบบฉีดน้ำดับเพลิงอัตโนมัติจะฉีดน้ำออกมาในลักษณะเดียวกับหัวฉีดละอองน้ำ และได้แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมอ็อกซิเจนที่เกิดจาก 1107 fluid ได้

ควรรักษาความระมัดระวังในการใช้น้ำยาดับเพลิงสูตรน้ำ เนื่องจากเมื่อเพลิงสงบ อาจมีการปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมาและสะสมอยู่ในบริเวณที่มีพื้นที่ที่ดับแคบหรือไม่ มีอากาศถ่ายเท ก็จะส่งผลให้เกิดประกายไฟหรือเกิดการระเบิดขึ้นหากคิดไฟ นอกจากนี้ อาจใช้ผ้าใบโฟมสำหรับดับเพลิงในการดับกับก๊าซไฮโดรเจนหรือไฮโรเซพที่คิดไฟได้ เนื่องจากมีโอกาสที่จะเกิดการระเบิดที่ได้พื้นผิวได้น้ำยาดับเพลิงเคมีชนิดแห้งไม่ควรนำมาใช้ เพราะมีความเป็นกรดหรือด่างสูง หากนำมาใช้กับสารที่มี SiH จะทำให้เกิดการสร้างก๊าซไฮโดรเจนออกมาได้

สารที่ได้จากการเผาไหม้โพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ซิลอกเซน ได้แก่ ซิลิคอน ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ไออน้ำและสารประกอบที่เผาไหม้บางส่วนของซิลิคอนและคาร์บอนชนิดต่างๆ ควรหลีกเลี่ยงสารที่ได้จากการเผาไหม้และควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมในขณะที่เข้าดับเพลิงที่เกิดจากสารเหล่านี้

การควบคุมการหก

รอยหกของโพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ซิลอกเซนควรได้รับการทำความสะอาดทันที เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากการลื่นล้ม และเพื่อป้องกันการเกิดอ็อกซิเจน วัสดุดูดซับที่ไม่คิดไฟและมีสมบัติเป็นกลาง เช่น ทราย ควรนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมวัสดุที่มี SiH และเกิดการหก ควรกำจัดวัสดุดูดซับที่ทันที หรือพยายามให้มีอากาศถ่ายเทเพียงพอเพื่อป้องกันการเกิดการคิดไฟได้เอง ไม่ควรนำวัสดุดูดซับไปใช้กับของเสียอื่นอีก นอกจากนี้ ยังอาจใช้อุปกรณ์ดูดสูญญากาศเพื่อกำจัดรอยหก แต่อุปกรณ์นั้นควรได้รับการออกแบบและทำงานในลักษณะเดียวกับอุปกรณ์ที่ใช้กับสารไวไฟ เนื่องจากอาจมีการปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมา อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมของเสียควรเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานประเภทนี้โดยเฉพาะ หรือควรทำความสะอาดก่อนนำไปใช้กับงานอื่น ควรนำวัสดุที่เก็บรวบรวมสารไปกำจัดทิ้งตามข้อบังคับในท้องถิ่นของรัฐและรัฐบาลกลางทุกประการ

ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและการกำจัดทิ้ง

ควรใช้เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ในการอ้างอิงถึงลักษณะเฉพาะที่เหมาะสมของของเสียจากโพลี (เมทิลไฮโดรเจน) ซิลอกเซนเกี่ยวกับการกำจัดทิ้งเนื่องจากการทำปฏิกิริยาจะให้ผลผลิตที่เป็นเจล เกิดความร้อนและปล่อยก๊าซที่ไวไฟ (เช่น ก๊าซไฮโดรเจน) จึงไม่ควรใช้วิธีการจัดเก็บของเสีย วิธีการเก็บรวบรวมวิธีการบำบัดตลอดจนวิธีการกำจัดที่มีโอกาสให้เกิดการผสมกันระหว่างน้ำที่มีซิลิคอน ไฮโดรคาร์บอนของเสียอื่น แนะนำให้ใช้วิธีการกำจัดด้วยการสลายด้วยความร้อนในเตาเผาของเสียอันตรายที่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ: ข้อมูลในแผ่นพับนี้เป็นคำแนะนำโดยสุจริตตามแนวทางปฏิบัติโดยทั่วไป และไม่ใช้คำแนะนำเฉพาะในสถานการณ์พิเศษแต่อย่างใด ขั้นตอนต่างๆ ที่แนะนำเชื่อว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้โดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ควรทบทวนคำแนะนำเหล่านี้ในส่วนเนื้อหาเฉพาะเกี่ยวกับการใช้งานตามที่กำหนดและพิจารณาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

ข้อมูลอ้างอิง

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสาร SiH อย่างปลอดภัยนั้น มีให้บริการทางเว็บไซต์สมาคมผู้ผลิตซิลิคอน ดังต่อไปนี้

- o Centre Européen des Silicones, Safe Handling of SiH Products (http://www.silicones-safety.com/files/SiH_manuel_22b.PDF)
- o The Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America, Materials Handling Guide: Hydrogen-Bonded Silicon Compounds (http://www.sehsc.com/PDFs/SiH_Manual_Revised_01_Aug_07.pdf)

ข้อมูลการรับประกันแบบจำกัด - โปรดศึกษาข้อมูลโดยละเอียด

ข้อมูลที่ปรากฏในที่นี้เป็นคำแนะนำโดยสุจริตและเชื่อว่ามีความถูกต้อง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเงื่อนไขและวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของบริษัท ข้อมูลนี้จึงไม่ควรนำมาใช้แทนการทดสอบของลูก้า เพื่อยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ของดาว คอร์นิ่ง ปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และเป็นที่น่าพอใจอย่างครบถ้วนสำหรับการใช้งานตามวัตถุประสงค์ ค่าแนะนำในการใช้งานจะต้องไม่นำมาพิจารณาว่าเป็นการจูงใจให้กระทำการละเมิดสิทธิบัตรใดๆ

การรับประกันเพียงอย่างเดียวจากดาว คอร์นิ่ง ก็คือ ผลิตภัณฑ์จะเป็นไปตามข้อมูลเฉพาะด้านการขายของดาว คอร์นิ่งซึ่งมีผลเฉพาะที่การจัดส่ง หากบริษัทคิดเงื่อนไขการรับประกัน บริษัทจะชดเชยโดยการคืนเงินให้ในจำนวนเท่ากับราคาสินค้าที่ซื้อ หรือเปลี่ยนสินค้าที่นอกเหนือจากที่รับประกันที่ใหม่เท่านั้น

ดาว คอร์นิ่ง ของสวนสิทธิพิเศษที่ไม่รับประกัน ไม่ว่าจะถูกจัดแจ้งหรือโดยนัย ถึงความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์เฉพาะหรือความสามารถในการออกจำหน่าย ดาว คอร์นิ่งไม่ยอมรับผิดต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานผิดวิธีหรือผลเสียหายที่เกิดขึ้น

ดาว คอร์นิ่ง เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของดาว คอร์นิ่ง คอร์ปอเรชั่น

WE HELP YOU INVENT THE FUTURE เป็นเครื่องหมายการค้าของดาว คอร์นิ่ง คอร์ปอเรชั่น

© สิงหาคม 2008 Dow Corning Corporation สงวนลิขสิทธิ์

พิมพ์ในสหรัฐอเมริกา

EPH 33079

หมายเลขแบบฟอร์ม 24-711B-44

DOW CORNING

WE HELP YOU INVENT
THE FUTURE.™

www.dowcorning.com