

สถานการณ์และผลกระทบต่อสุขภาพจากก๊าซไฮโดรเจน

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

1. ความเป็นมา

เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2556 ได้เกิดเหตุการณ์ถังออกซิเจนระเบิดกลางเมืองแปดริ้ว ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 2 ศพ สูญหาย 1 คน บาดเจ็บ 5 ราย และอาคารร้านค้าเสียหาย 18 คูหา สาเหตุอยู่ระหว่างการสอบสวน¹

นอกจากเหตุการณ์ครั้งนี้แล้ว ในอดีตยังเคยเกิดเหตุการณ์ ลูกโป่งสวรรค์ที่บรรจุอยู่ในบุนนาคจำลอง มวนยักษ์ เกิดระเบิดเป็นเพลิงลุกไหม้กลางพิธีเปิดงานวันงดสูบบุหรี่โลกที่จัดขึ้นในเมืองไทย ส่งผลให้มีผู้ได้รับบาดเจ็บนับสิบคน โดยสาเหตุของอุบัติเหตุในครั้งนี้ก็ว่ากันว่ามาจากการที่ลูกโป่งสวรรค์ ซึ่งภายในบรรจุก๊าซ ไฮโดรเจน ที่ติดไฟง่าย ได้รับประกายไฟจากการเสียดสีของโลหะ ซึ่งเกิดขึ้นขณะที่ผู้ทำพิธีเปิดใช้มีดหั่นลงไปบนบุนนาคจำลองที่ประกอบขึ้นจากโครงลวด¹

2. ก๊าซไฮโดรเจน

ไฮโดรเจนเป็นธาตุที่เบาที่สุดและเป็นองค์ประกอบของน้ำที่เป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดของสิ่งมีชีวิต เป็นก๊าซชนิดหนึ่งที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (จึงทำให้ลูกโป่งลอยได้) การเตรียมก๊าซไฮโดรเจนนั้นทำได้ด้วยการใส่โลหะลงในกรด ซึ่งกรดทุกชนิดจะมีอะตอมของไฮโดรเจนประกอบอยู่ด้วยเสมอ และกรดจะรวมกับโลหะให้อะตอมของไฮโดรเจนออกมา

2.1 คุณสมบัติทางเคมี

เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เป็นก๊าซไวไฟสูงและ ติดไฟง่าย น้ำหนักโมเลกุล 2.02 กรัมต่อโมเลกุล ความหนาแน่นไอ เท่ากับ 0.07 ความถ่วงจำเพาะ เท่ากับ 0.07 มีความเสถียรในบรรยากาศปกติ อุณหภูมิจุดระเบิดเองของไฮโดรเจน อุณหภูมิการติดไฟเองในอากาศ คือ 500°C แต่หากได้รับความร้อน เปลวไฟประกายไฟ และถ้าเกิดการผสมกับอากาศและสารออกซิไดเซอร์ อาจเกิดการระเบิดได้^{3,4} นอกจากนี้ ก๊าซไฮโดรเจนสามารถเกิดปฏิกิริยาตามธรรมชาติอย่างรุนแรงที่อุณหภูมิห้องกับคลอรีนและฟลูออรีน เกิดเป็นเฮไลด์ของไฮโดรเจน คือ ไฮโดรเจนคลอไรด์กับไฮโดรเจนฟลูออไรด์ตามลำดับ เกิดเป็นกรดอันตราย

| ข้อมูล | รายละเอียด ⁵ |
|-------------------|-------------------------|
| 1. ชื่อสาร | Hydrogen (ACGIH:OSHA) |
| 2. สูตรเคมี | H ₂ |
| 3. หมายเลข CAS | 1333-74-0 |
| 4. น้ำหนักโมเลกุล | 2.02 AMU |
| 5. จุดเดือด | - 259.2 °C |
| 6. จุดหลอมเหลว | - 252.8 °C |

| | |
|--------------------------------|--|
| 7. กลุ่มสารเคมี/สิ่งที่สัมผัส: | - สารที่ทำให้ออกซิเจนในอากาศลดลง (Simple Asphyxiants) |
| 8. ข้อมูลอันตราย (ตามระบบ GHS) | - ก๊าซไวไฟสูงมาก (Extremely flammable gas)  |
| 9. กระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้อง | - การกลั่นปิโตรเลียม - การตัดและเชื่อมด้วยก๊าซ |

2.2 การใช้ประโยชน์

- 1) ใช้กับรถยนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้
- 2) ใช้ในกระบวนการ ไฮโดรจีเนชัน (Hydrogenation) เพื่อสังเคราะห์น้ำมันพืชและน้ำมันจากสัตว์
- 3) ใช้ร่วมกับคลอรีนเพื่อผลิตไฮโดรเจนคลอไรด์
- 4) ใช้ร่วมกับออกซิเจน ในการตัดชิ้นงานใต้น้ำ ใช้งานการบัดกรี เชื่อมโลหะ (oxy-hydrogent และ autogenous)
- 5) ไฮโดรเจนเหลวใช้เป็นเชื้อเพลิงของจรวดและเป็นส่วนผสมสำคัญในการสร้างปฏิกิริยานิวเคลียร์
- 6) การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและใช้เป็นสารทำความเย็น
- 7) บรรจุในลูกโป่งสวรรค์ บอลลูน เพื่อให้ลอยได้

3. ผลกระทบต่อสุขภาพ

- 3.1 การเสียชีวิตและบาดเจ็บจากไฟไหม้หรือ ระเบิด เนื่องจากก๊าซไฮโดรเจนเป็นก๊าซไวไฟ ดังนั้นอาจทำให้เกิดการระเบิดหากมีประกายไฟ หรือบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงได้
- 3.2 หากหายใจเข้าไปในปริมาณมาก อาจเกิดภาวะขาดออกซิเจนได้ เนื่องจาก ก๊าซไฮโดรเจนจะเข้าไปแทนที่ออกซิเจน ทำให้มีออกซิเจนไม่เพียงพอ และส่งผลกระทบต่อระบบหัวใจและระบบประสาทตามมา เช่น ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ อ่อนเพลีย ไม่มีสติ คลื่นไส้ อาเจียน สูญเสียการทรงตัว depression และเสียชีวิตได้^{3,4}

ทั้งนี้ ไม่พบข้อมูลผลกระทบจากการสัมผัสทางผิวหนังหรือการรับประทานก๊าซไฮโดรเจนเข้าสู่ร่างกาย และไม่พบข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว

4. แนวทางการป้องกัน

- 4.1 ใช้ก๊าซฮีเลียมแทนก๊าซไฮโดรเจนสำหรับลูกโป่ง เนื่องจากก๊าซฮีเลียมมีข้อดี คือ เบา ฉีกง่าย ไม่ติดไฟ นอกจากนี้ จากการที่อะตอมของก๊าซฮีเลียมมีขนาดใหญ่กว่าและหนักกว่าอะตอมของก๊าซไฮโดรเจน จึงทำให้มันไม่รั่วซึมออกจากถุงที่บรรจุเร็วเท่าก๊าซไฮโดรเจน
- 4.2 ห้ามเข้าในเขตพื้นที่ที่มีการรั่วไหลของก๊าซในปริมาณเข้มข้นสูง เนื่องจากอาจก่อให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน และอาจเกิดระเบิดหรือไฟไหม้
- 4.3 ใช้อุปกรณ์เก็บก๊าซไฮโดรเจนที่ได้มาตรฐาน และจัดเก็บในพื้นที่ที่เป็นอาคารโล่ง ระบายอากาศได้ดี และตรวจสอบเป็นระยะตามข้อกำหนดหรือมาตรฐาน

5. เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์:
<http://manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9560000141769>
2. <http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%84%E0%B8%AE%E0%B9%82%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B8%99>
3. ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์ กรมควบคุมมลพิษ
<http://msds.pcd.go.th/searchName.asp?VID=594>
4. <http://www.lenntech.com/periodic/elements/h.htm>
5. ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี <http://www.chemtrack.org>
6. Patnaik, P (2007). *A comprehensive guide to the hazardous properties of chemical substances*. Wiley-Interscience. p. 402. ISBN 0-471-71458-5