

แอมโมเนีย: ก๊าซพิษที่ควรรหาแนวทางรับมือ

แอมโมเนียจัดเป็นก๊าซพิษชนิดหนึ่ง ไม่มีสีแต่มีกลิ่นฉุนรุนแรง สูตรทางเคมีคือ NH_3 จุดเดือด -33.35°C จุดหลอมเหลว -77.7°C น้ำหนักมวลโมเลกุล 17.03 เป็นก๊าซที่เบากว่าอากาศเนื่องจากความหนาแน่นไอเท่ากับ 0.58 เมื่อเทียบกับความหนาแน่นไอของอากาศเท่ากับ 1 [1] เนื่องจากก๊าซชนิดนี้มีจุดเดือดที่ต่ำกว่ากระบวนการทางอุตสาหกรรมจึงนิยมนำก๊าซชนิดนี้มาใช้เป็นสารทำความเย็นในระบบทำความเย็น โดยเฉพาะ โรงงานทำน้ำแข็ง และอุตสาหกรรมห้องเย็น ข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพและราคากับสารทำความเย็นตัวอื่นๆ แสดงดังตารางที่ 1 พบว่าก๊าซแอมโมเนียให้ประสิทธิภาพสูงกว่า ราคาถูกกว่า และไม่ทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศเมื่อเทียบกับสารทำความเย็นคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) ชนิดอื่นๆ ข้อเสียก็คือก๊าซแอมโมเนียจัดเป็นแก๊สพิษที่มีบทบาทสำคัญในการเร่งปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) ของระบบนิเวศน์ [2] โดยที่ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันคือ ปรากฏการณ์ที่ทำให้พืชจำพวกสาหร่ายและวัชพืชเจริญเติบโตมากกว่าปกติจากการที่แหล่งน้ำได้รับธาตุอาหารจำพวกไนโตรเจนและฟอสเฟตมากเกินไป พืชเหล่านั้นจะปกคลุมผิวน้ำ ทำให้น้ำขาดออกซิเจนและในที่สุดทำให้น้ำเน่าเสียสร้างความเสียหายให้กลับระบบนิเวศน์ [3] โดยประเทศที่มีการปลดปล่อยก๊าซชนิดนี้มากที่สุดในโลกคือประเทศยักษ์ใหญ่อันดับประเทศจีน รองลงมาคือ สหภาพยุโรป และ สหรัฐอเมริกาตามลำดับ โดยมีปริมาณก๊าซที่ปลดปล่อยเรียงลำดับดังนี้ 15.2, 3.8 และ 3.7 เทระกรัม (10^{12}) ต่อปี [4]

ตารางที่ 1 คุณสมบัติสารทำความเย็นชนิดต่างๆ [5]

| คุณสมบัติ | สารทำความเย็น | NH_3 | R-134a | R-404A | R-22 |
|----------------------------------|---------------|---------------|--------|--------|-------|
| Ozone Depletion Potential (ODP) | | 0 | 0 | 0 | 0.05 |
| Global Warming Potential (GWP) | | 0 | 1300 | 3300 | 1700 |
| Coefficient of performance (COP) | | 3.28 | 3.09 | 2.75 | 3.17 |
| Enthalphy different (kJ/kg) | | 1330 | 212.5 | 184.4 | 220.5 |

นอกจากก๊าซชนิดนี้จะสามารถทำลายระบบนิเวศน์ได้แล้ว ยังเป็นจัดเป็นก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์หากสัมผัสกับก๊าซชนิดนี้ที่ระดับความเข้มข้นสูงๆ เป็นเวลานาน ซึ่งระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์แสดงดังตารางที่ 2

| ระดับความเข้มข้น | | ผลกระทบต่อร่างกาย | ระยะเวลาที่สัมผัส |
|------------------|-------------------|---|--------------------------------------|
| ppm (v/v) | mg/m ³ | | |
| 25 | 17.5 | คนส่วนใหญ่เริ่มไต่กลิ่น | ทนได้มากที่สุด 8 ชั่วโมง |
| 100 | 70 | ไม่ส่งผลกระทบร้ายแรงต่อร่างกาย ระคายเคืองเล็กน้อย | ไม่อนุญาตให้สัมผัสเป็นเวลานาน |
| 400 | 280 | ระคายเคืองจมูกและลำคอ | 30 นาที-1 ชั่วโมง |
| 700 | 490 | ระคายเคืองดวงตา | 30 นาที-1 ชั่วโมง |
| 1700 | 1900 | เกิดอาการชัก และระคายเคืองตา จมูกและคออย่างรุนแรง | อาจจะเสียชีวิต ถ้าได้รับเกิน 30 นาที |
| 2000-5000 | 1400-3500 | ระคายเคืองคอ ปวดแสบที่ลำคออย่างรุนแรง | อาจจะเสียชีวิต ถ้าได้รับเกิน 15 นาที |
| 5000-10000 | 3500-7000 | เกิดการชักกระตุกของกล้ามเนื้อและระบบหายใจ ทำให้ร่างกายขาดออกซิเจนอย่างรวดเร็ว | อาจจะเสียชีวิต ภายใน 2-3 นาที |

อุบัติเหตุจากก๊าซชนิดนี้ ข้อมูลของหน่วยข้อเสนอแนะความปลอดภัยและความปลอดภัย ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [7] ได้แสดงข้อมูลดังตารางที่ 3 พบว่าอุบัติเหตุจากก๊าซแอมโมเนียเกิดขึ้นทุกปีในช่วง พ.ศ. 2548-2552 สาเหตุหลักมาจากการรั่วไหลของแก๊ส ส่งผลให้มีผู้ได้รับบาดเจ็บและต้องอพยพออกนอกพื้นที่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับก๊าซแอมโมเนียต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษในการทำงานและควรมีความรู้เกี่ยวกับก๊าซแอมโมเนียเป็นอย่างดีเพื่อช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ

ตารางที่ 3 อุบัติภัยจากก๊าซแอมโมเนียเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2548-2552 [7]

| | วันที่ | เหตุการณ์ | ความเสียหาย/การจัดการ |
|----|------------------|---|--|
| 1 | 30 ต.ค. 2548 | ก๊าซแอมโมเนียรั่วจากโรงงานน้ำแข็ง ต. โพนทอง อ. เมือง จ.กาฬสินธุ์ | ผู้ได้รับบาดเจ็บ 10 คน มีอาการแน่นหน้าอก |
| 2 | 13 มิ.ย. 2549 | แอมโมเนียรั่วไหลขณะเปลี่ยนวาล์วโรงงานน้ำแข็งมิตรภาพขอนแก่น อ. เมือง จ. ขอนแก่น | ต้องอพยพนักเรียนและครูไปในที่อากาศถ่ายเทสะดวก |
| 3 | 3 ก.ย. 2549 | เกิดเหตุระเบิดถังป็น้ำยางสดที่โรงงานถาวรอุตสาหกรรมยางจำกัด จ.สงขลา | เสียชีวิตทันที 1 ศพ บาดเจ็บสาหัส 2 คนและบาดเจ็บเล็กน้อย 4คน |
| 4 | 3 ก.พ. 2550 | ก๊าซแอมโมเนียรั่วไหลจากถังเก็บขนาดใหญ่โรงงานน้ำแข็งประหยัษฐกิจ อ.เมือง จ.ลำปาง | ผู้บาดเจ็บ 2 คน มีอาการไอ ตาแดง แน่นหน้าอก และอาเจียนอย่างหนัก |
| 5 | 27 ก.พ. 2550 | ซื้อต่อท่อส่งก๊าซแอมโมเนียรั่วบริษัท ธารรัตน์ บึงทองน้ำแข็งปลอด นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง จ. ชลบุรี | คนงานและประชาชนจำนวนมากที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงหมดสติ |
| 6 | 22 มี.ค. 2550 | ก๊าซแอมโมเนียรั่วไหลจากโรงงานผลิตน้ำแข็ง จ.หนองบัวลำภู | ชาวบ้านมีอาการแสบตา หายใจไม่ออก แน่นหน้าอก และอาเจียน |
| 7 | 6 พ.ค. 2550 | ก๊าซแอมโมเนียรั่วไหล เนื่องจากท่อผุกร่อนโรงงานอยู่ยงพัฒนา แขวงบางโคล่ เขตบางคอแหลม กทม. | ประชาชนที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง รวมกว่า 1,000 คน |
| 8 | 12 พ.ค. 2550 | ก๊าซแอมโมเนียรั่วไหลบริเวณหัววาล์วห้องแช่แข็งของโรงงานลิอะฮวด เขตคลองสาน กทม. | ประชาชนประมาณ 300 - 400 คน ต้องอพยพหนี มีหมดสติ 2 ราย |
| 9 | 22 ก.ค. 2550 | สารแอมโมเนียกว่า 200 ลิตรรั่วลงสู่ลำน้ำสาธารณะ หจก.ร้อยเอ็ดค้าปลา ต.เหนือเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด | น้ำเน่าเสียทำให้ปลาตาย สัตว์เลี้ยงและชาวบ้านไม่สามารถใช้น้ำได้ |
| 10 | 7 ต.ค. 2550 | ก๊าซแอมโมเนียรั่วไหลจากห้องทำความเย็นโรงงานชำแหละเนื้อไก่ โรงงานเกมเบียนฟู้ด จ.นครนายก | พนักงานโรงงานเป็นลมหมดสติจากการสูดดมก๊าซ 5 ราย |
| 11 | 12 ก.พ. | ก๊าซแอมโมเนียรั่วภายในโรงงานน้ำแข็ง หจก.สห | ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต |

| | | | |
|----|-----------------|---|---|
| | 2551 | เสริม เขตคลองสาน กรุงเทพฯ | |
| 12 | 17 ม.ค. 2552 | ก๊าซแอมโมเนียรั่วไหลภายในโรงงานชำแหละไก่สด บริษัท แกมเปียนฟู้ดส์สยาม จำกัด จ.ปทุมธานี | คนงานกว่า 500 คน ต้องอพยพ อาคารสามชั้น 3 ราย |

ข้อควรทราบเมื่อต้องทำงานร่วมกับก๊าซแอมโมเนีย ก๊าซแอมโมเนียจัดเป็นสารเคมีที่สามารถลุกติดไฟได้เอง (Auto ignition) ที่อุณหภูมิ 650°C โดยปกติก๊าซแอมโมเนียจะถูกอัดบรรจุในถังในรูปของเหลวภายใต้ความดัน 150 ปอนด์ ที่อุณหภูมิ -33°C โดยของเหลวแอมโมเนียมีอัตราการขยายตัวกลายเป็นไอในอัตราส่วน 1:850 ซึ่งเป็นตัวเลขที่น่าสนใจมากบ่งบอกถึงอันตรายที่เราอาจจะได้รับหากเกิดการรั่วไหลของก๊าซแอมโมเนียในถัง นั่นคือ 1 ส่วนของแอมโมเนียเหลวที่รั่วออกสู่บรรยากาศจะกลายเป็นก๊าซแอมโมเนียได้ 850 ส่วน และนอกจากนี้จุดสังเกตที่สำคัญของการรั่วไหลของก๊าซแอมโมเนียคือจะเกิดหมอกควันสีขาวขึ้น เนื่องจากก๊าซแอมโมเนียที่รั่วจะทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศกลายเป็นก๊าซแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ซึ่งมีลักษณะเป็นควันสีขาว แสดงภาพภาพควันสีขาวดังรูปที่ 1 จากเหตุการณ์ก๊าซแอมโมเนียรั่วจากโรงงานน้ำแข็งกำแพงไศงจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2553 [5]



รูปที่ 1 เหตุการณ์ก๊าซแอมโมเนียรั่วจากโรงงานน้ำแข็งกำแพงไศงจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2553 ที่มาของภาพ: Modernine TV [8]

การปฐมพยาบาลผู้ประสบเหตุ [9]

| สัมผัสกับแอมโมเนีย โดย | แนวทางปฏิบัติ |
|---------------------------|--|
| การสูดดม หายใจ | <ul style="list-style-type: none"> • พยายามออกจากสถานที่ที่มีก๊าซแอมโมเนียรั่ว เคลื่อนย้ายไปอยู่ที่อากาศบริสุทธิ์ • ถ้ารู้สึกปวดแสบที่ปากและคอจากการสูดดมแอมโมเนีย ให้ดื่มน้ำจืดๆ แต่ปริมาณเยอะ • ถ้าปากและคอไม่ได้รับบาดเจ็บให้ผู้ป่วยดื่มหวานหรือกาแฟร้อน • ถ้าผู้ป่วยหยุดการหายใจหรือการหายใจล้มเหลวให้รีบผายปอดโดยทันที • ห้ามป้อนน้ำแก่ผู้ป่วยที่หมดสติโดยเด็ดขาด และรีบส่งโรงพยาบาล |
| ตา | <ul style="list-style-type: none"> • หากแอมโมเนียสัมผัสโดนดวงตาให้รีบล้างด้วยน้ำยาล้างตาบอริกเข้มข้น 2.5% หรือล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 30 นาที • ถ้าอาการไม่ดีขึ้นให้รีบไปพบแพทย์ |
| ผิวหนัง | <ul style="list-style-type: none"> • ล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที • ถ้ารู้สึกแสบผิวหนังที่สัมผัสกับแอมโมเนียให้ใช้ผ้าชุบน้ำยาล้างตาบอริกเข้มข้น 2.5% ทาบริเวณที่ผิวหนังนั้นๆ • ถ้าอาการไม่ดีขึ้นให้รีบไปพบแพทย์ |

อ้างอิง

[1] ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์, กรมควบคุมมลพิษ, <http://msds.pcd.go.th/searchName.asp?vID=95>

[2] Krupa, S.V. 2003. Effects of atmospheric ammonia (NH₃) on terrestrial vegetation:a review. Environmental Pollution Vol. (124): 179–221.

[3] <http://en.wikipedia.org/wiki/Eutrophication>

[4] Zhang, Y., Dore, A.J., Ma, L., Liu, X.J., Ma, W.Q., Cape, J.N., Zhang, F.S., 2010. Agricultural ammonia emissions inventory and spatial distribution in the North China Plain. Environmental Pollution Vol. (158): 490–501.

[5] ยุทธศรี หล้ามณี, คุณสมบัติของแอมโมเนียและการรั่วซึม, http://www.thairefrig.or.th/download/thairefrig_or_th/ammonia.pdf

[6] Chemical industries Association. 1974. Code of practice for the large scale storage of fully refrigerated ammonia in the U.K. อ้างอิงใน GRIFFITHS, R. F. and MEGSON, L. C. 1984. The effect of uncertainties in human toxic response on hazard range estimation for ammonia and chlorine. Atmospheric Environment. Vol. (18): 1195-1206.

[7] <http://www.chemtrack.org/Stat-Accident-Detail.asp?ID=31>

[8] โรงงานน้ำแข็งเชียงใหม่ก๊าซรั่ว, http://www.mcot.net/cfcustom/cache_page/71296.html, 25/6/2553

[9] อิศราภรณ์ วิจิตรจรรยากุล, อันตรายจากการใช้แอมโมเนียในโรงงานทำน้ำแข็งและห้องเย็น, <http://www2.diw.go.th/safety/pdf/ammonia.pdf>