

หลักการและมาตรการความปลอดภัย กรดไฮโดรคลอริก



บริษัทสมาชิกกลุ่มผู้ผลิต



บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด
AGC Chemicals (Thailand) Co., Ltd.

นายฮิโรอากิ โอนโนะ
Mr.Hiroaki Ono
ประธานบริษัท
President



บริษัท อดิตยา เบอร์ล่า เคมีคัลส์
(ประเทศไทย) จำกัด (คลอ อัลคาลี ดีวีชัน)
Aditya Birla Chemicals (Thailand) Ltd.
(Chlor Alkali Division)

ด็อกเตอร์ จิรายาทูมาตาม ชูบระมาเนียน เซษาดรี
DR.CHIRAYATHUMADAM SUBRAMANIAN SESHADRI
ประธานบริษัท
President



บริษัท เคมีแก๊สอุตสาหกรรม จำกัด
Chemex Industry Co., Ltd.

นายสุวิชา วงศาริยานิช
Suwicha Vongsariyanich
รองกรรมการผู้จัดการ
Deputy Managing Director



บริษัท สยาม พีวีเอส เคมีคอลส์ จำกัด
Siam PVS Chemicals Co., Ltd.

นายพิเศษ เลิศวิไล
Mr.Pisesh Lertvilai
กรรมการผู้จัดการ
Managing Director




บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์
จำกัด (มหาชน)
Thai Plastic and Chemicals
Public Company Limited.

นายสุชัย อัสวถาวรวานิช
Mr.Suchai Asavathavonvanit
กรรมการผู้จัดการ
Managing Director



บริษัท วินิไทย จำกัด (มหาชน)
Vinythai Public Company Limited

นายฮิโรอากิ ซาโนะ
Mr.Hiroaki Sano
กรรมการผู้จัดการ
Managing Director



**หลักการและมาตรฐานการ
ความปลอดภัย
กรดไฮโดรคลอริก**

สาส์นจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม



นายมงคล พฤกษ์วัฒนา
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน มีการใช้สารเคมีอันตรายปริมาณมาก ตามการขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม มักก่อให้เกิดปัญหามลพิษจากภาคอุตสาหกรรม ประกอบกับการขาดแผนควบคุมการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าสารเคมีจักเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมก็ตาม การใช้สารเคมีอันตราย มักมีการใช้ที่ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชน ทำให้การใช้สารเคมีอันตรายเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุและอุบัติเหตุร้ายแรงในโรงงานที่ส่งผลทำให้ผู้ประกอบการหรือสถานประกอบการเกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมีประกอบด้วย การเก็บ การใช้ การขนถ่าย การขนส่ง และการกำจัดที่ไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย ซึ่งภาครัฐและสถานประกอบการควรที่จะประสานความร่วมมือกัน เพื่อหาวิธีหรือแนวทางปฏิบัติในการป้องกัน ควบคุมและลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ อุบัติภัย และจากการผลิตต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมในการใช้สารเคมีอันตรายอันเป็นแนวทางปฏิบัติที่จะสามารถป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้

กรดไฮโดรคลอริกเป็นสารเคมีอันตรายที่มีการนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวาง ทั้งในภาคอุตสาหกรรม และภาคประชาชนทั่วไป ประกอบกับสารนี้มีสมบัติเป็นอันตราย กัดกร่อน และเป็นพิษ จึงจำเป็นต้องมีความรู้ และระมัดระวังในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการดำเนินงาน

การจัดทำหนังสือหลักการและมาตรการความปลอดภัยกรดไฮโดรคลอริก ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ ด้านความปลอดภัย ตลอดจนเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ประกอบการโรงงานที่มีการใช้กรดไฮโดรคลอริกเป็นจำนวนมาก เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และเป็นการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ อุบัติภัยร้ายแรง ซึ่งนับเป็นภารกิจหลักที่สำคัญของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมให้เกิดความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน

(นายมงคล พฤกษ์วัฒนา)
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

สาส์นจากประธานกลุ่ม CATEMAG



นายมหาปীর โโกเตอร์
กรรมการบริหาร
บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด

หนังสือ “หลักการและมาตรการความปลอดภัยกรดไฮโดรคลอริก” เล่มนี้ถือเป็นหนังสือวิชาการที่จัดทำขึ้น จากความร่วมมือระหว่าง กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และ กลุ่มความช่วยเหลือกรณีฉุกเฉิน การขนส่งผลิตภัณฑ์คลอไรด์-อัลคาไล (Chlor - Alkali products Transportation Emergency Mutual Aid Group; CATEMAG) ด้วยเจตนารมณ์ที่มุ่งหวังให้เนื้อหาในหนังสือนี้ เป็นแนวทางพื้นฐานให้กับผู้เกี่ยวข้องที่ใช้ กรดไฮโดรคลอริก ได้ใช้เป็นมาตรฐานขั้นต้นในการบริหารจัดการเพื่อความปลอดภัย

การใช้กรดไฮโดรคลอริกอย่างปลอดภัย ถือเป็นเรื่องสำคัญของผู้ที่เกี่ยวข้องที่ต้องช่วยกันกำกับดูแลให้เกิด ความปลอดภัย หนังสือฉบับนี้ได้รวบรวมเนื้อหาวิชาการจากกลุ่มสมาชิกบริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ คลอไรด์-แอลคาไล ภายใต้การชี้แนะและให้คำปรึกษาจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ที่จะส่งเสริมเรื่องความ ปลอดภัยให้เกิดกับภาคเอกชนและต่อสาธารณชน

ในนามของประธานกลุ่ม CATEMAG ผมขอสนับสนุนหนังสือฉบับนี้ และอยากเชิญชวนผู้ประกอบการ ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้จัดทำข้อกำหนด หรือ หลักเกณฑ์ เพื่อให้เป็นความรู้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อสังคม ประชาชนและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

(นายมหาปীর โโกเตอร์)
ประธานกลุ่ม CATEMAG

คำนำ

กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid) ซึ่งหนังสือเล่มนี้จะเรียกตามชื่อทั่วไปว่า กรดเกลือ เป็นสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน ซึ่งนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม และเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือน รวมทั้งในภาคเกษตรกรรม ดังนั้นการใช้ต้องคำนึงถึงผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผู้ใช้งาน สุขอนามัยของประชาชน รวมทั้งคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นหลักสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์ความรู้เกี่ยวกับอันตรายและมาตรการป้องกันภัยที่ถูกต้อง

ด้วยความตระหนักถึงภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกรณีฉุกเฉินจากกรดเกลือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และกลุ่มความช่วยเหลือกรณีฉุกเฉินการขนส่งผลิตภัณฑ์คลอไรด์ อัลคาไล (Chlor - Alkali products Transportation Emergency Mutual Aid Group; CATEMAG) สมาคมผู้ประกอบการธุรกิจวัตถุอันตราย (Hazardous Substances Logistics Association ; HASLA) จึงได้จัดตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือความปลอดภัยสารเคมีอันตรายเพื่อจัดทำหนังสือหลักการและมาตรการความปลอดภัยจากกรดไฮโดรคลอริกเล่มนี้ขึ้นโดยมีเนื้อหาสาระครอบคลุมทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติเกี่ยวกับกรดเกลือ ดังนี้

1. กระบวนการผลิต และอุตสาหกรรมที่มีการใช้กรดเกลือ
2. สมบัติของกรดเกลือ
3. การใช้งานและการจัดเก็บอย่างปลอดภัย
4. การขนย้าย การขนถ่าย และการขนส่ง
5. การระงับเหตุฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาล
6. อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย
7. การจัดการของเสีย

รวมทั้งได้จัดทำแบบตรวจสอบโรงงานด้านความปลอดภัยการใช้สารเคมีอันตรายสูง กรดเกลือ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการตรวจสอบให้เกิดความปลอดภัย

คณะทำงานฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ทำหน้าที่เกี่ยวกับกรดเกลือทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งต่อผู้ประกอบการโรงงานที่มีการผลิต การใช้ การขนส่ง และการจัดการของเสีย รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และขอบคุณสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม ที่ให้ความร่วมมือในการจัดทำหนังสือเล่มนี้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามการนำเนื้อหาของหนังสือนี้ไปใช้ ผู้ปฏิบัติต้องศึกษาและทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการกำกับการดูแลการใช้สารเคมีชนิดนี้ให้เกิดความปลอดภัยต่อไป

ผู้ดำเนินการ

ที่ปรึกษา

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. นายมงคล พฤกษ์วัฒนา | อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม |
| 2. นางอนงค์ ไพจิตรประภาภรณ์ | รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม |
| 3. ร้อยเอกธเนศ จันทกลั่น | รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม |
| 4. นายประกอบ วิวิธจินดา | รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. นายประสงค์ นรจิตร | |
| 2. นางเฮเลน อารมย์ดี | |
| 3. นางสาวอิสราภรณ์ วิจิตรจรรยากุล | |
| 4. นายสุทัศน์ มังคละศิริ | |
| 5. นางสาวกฤติยา เหมือนใจ | |
| 6. นางปราณี นิ่มมะโน | |
| 7. นายมหาบีร์ โกเดอร์ | บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด |
| 8. นายจรินทร์ วีโรพัสารลสิทธิ์ | บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด |
| 9. นายสิมาไชย พวงเพ็ชร | บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด |
| 10. นายอาทิตย์ วงศ์แสง | บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด |
| 11. นายพนมศักดิ์ เขียรเดชากุล | บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด |
| 12. นายไชยันต์ ยั่งยืนตระกูล | บริษัท สยาม พีวีเอส เคมิคอลส์ จำกัด |
| 13. นางสาวฐิติรักษ์ วสุสมบูรณ์ | บริษัท สยาม พีวีเอส เคมิคอลส์ จำกัด |
| 14. นายนิเวศน์ เฉลยภพ | บริษัท วินิไทย จำกัด (มหาชน) |
| 15. นายทวีศักดิ์ ศรีจันทร์โถม | บริษัท อติตยา เบอร์ล่า เคมีคัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด
(คลอ อัลคาลี ดีวีชั่น) |
| 16. นางพัชวีณ์ กุลตั้งวัฒนา | บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน) |
| 17. นายสมบูรณ์ พุ่มเกตุ | บริษัท เคมีภัณฑ์อุตสาหกรรม จำกัด |
| 18. นายวิรัช ปุณฺณธนะศักดิ์ชัย | บริษัท เคมีภัณฑ์อุตสาหกรรม จำกัด |
| 19. นายภูวศิษฐ์ ปิติอนันต์โกคิน | บริษัท เคมีภัณฑ์อุตสาหกรรม จำกัด |
| 20. นายประสาน วินิจำทร | สมาคมผู้ประกอบการธุรกิจวัตถุอันตราย |

สารสั้นจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม.....	2
สารสั้นจากประธานกลุ่ม CATEMAG.....	3
คำนำ.....	4
ผู้ดำเนินการ.....	5
บทที่ 1 กระบวนการผลิต และอุตสาหกรรมที่มีการใช้กรดเกลือ.....	11
1.1 กระบวนการผลิตกรดเกลือ.....	11
1.2 อุตสาหกรรมที่มีการใช้กรดเกลือ.....	14
บทที่ 2 สมบัติของกรดเกลือ	16
2.1 สมบัติทางกายภาพ และทางเคมี (Physical and Chemical Properties).....	17
2.2 อันตรายของกรดเกลือ	17
2.3 การจำแนกความเป็นอันตราย ฉลาก และข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีตามระบบ GHS.....	18
2.4 ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet ; SDS).....	19
บทที่ 3 การใช้งานและจัดเก็บอย่างปลอดภัย	27
3.1 วัสดุที่เหมาะสมสำหรับเลือกใช้งานกับกรดเกลือ.....	27
3.2 ระบบจัดเก็บกรดเกลือ.....	28

สารบัญ

หน้า

บทที่ 4 การขนย้าย การขนถ่าย และการขนส่ง.....	36
4.1 การขนย้าย.....	36
4.2 การขนถ่าย.....	38
4.3 การขนส่ง.....	41
บทที่ 5 การระงับเหตุฉุกเฉินและการปฐมพยาบาล.....	46
5.1 การระงับเหตุฉุกเฉิน.....	46
5.2 การปฐมพยาบาล.....	56
บทที่ 6 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย.....	60
6.1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลกรณีปกติ.....	60
6.2 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน.....	63
6.3 อุปกรณ์ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน.....	65
บทที่ 7 การจัดการของเสีย.....	67
7.1 การจัดการของเสียจากกระบวนการผลิตกรดเกลือ.....	67
7.2 การจัดการของเสียจากการใช้งานกรดเกลือ.....	67

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2-1 สมบัติทางกายภาพ และทางเคมี ของกรดเกลือ	17
ตารางที่ 2-2 แสดงการจำแนกความเป็นอันตรายตามระบบการจำแนกประเภท และการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (GHS).....	18
ตารางที่ 3-1 วัสดุที่เหมาะสมสำหรับเลือกใช้งานกับกรดเกลือ	27
ตารางที่ 4-1 แสดงปลายข้อต่อชนิดหน้าแปลน 3 นิ้ว.....	39
ตารางที่ 4-2 ตารางการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทกรดเกลือ ที่ห้ามขนส่งกับสินค้าอันตรายอื่น	42
ตารางที่ 4-3 แสดงเกณฑ์การจำแนกบรรจุภัณฑ์สำหรับสมบัติความเป็นพิษของสาร	45
ตารางที่ 5-1 แสดงหมายเลขการระงับเหตุฉุกเฉิน (ERG) ของกรดเกลือ	47
ตารางที่ 5-2 แนวทางการระงับเหตุฉุกเฉินของกรดเกลือตาม Guide No. 157.....	48
ตารางที่ 5-3 ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ เพื่อระงับเหตุเบื้องต้น.....	55
ตารางที่ 6-1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้งานทั่วไปสำหรับกรดเกลือ.....	61
ตารางที่ 6-2 ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจชนิดดูดซับก๊าซ และไอระเหยกรดเกลือ	63
ตารางที่ 6-3 ตัวอย่างอุปกรณ์ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน	65

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1-1 กระบวนการผลิตของโรงงาน คลอร์-แอลคาไล.....	11
รูปที่ 1-2 กระบวนการผลิตกรดเกลือ	13
รูปที่ 1-3 ภาพตัวอย่าง หน่วยผลิตกรดเกลือ	13
รูปที่ 2-1 กรดเกลือ เป็นสารละลายใส.....	16
รูปที่ 3-1 ถังเก็บกรดเกลือแบบระบบปิด	28
รูปที่ 3-2 ภาพห่อจับไอกรดเกลือ	31
รูปที่ 3-3 ระบบระบายสุญญากาศ (Vacuum Relief System).....	32
รูปที่ 3-4 ภาพตัวอย่าง ถังเก็บกรดเกลือ ชนิดวางตั้ง (Vertical Tank) วัสดุ โฟเบอร์กลาส.....	33
รูปที่ 3-5 ภาพตัวอย่าง ถังเก็บกรดเกลือ ชนิดวางนอน (Horizontal Tank) วัสดุ โฟเบอร์กลาส.....	33
รูปที่ 3-6 ปลายข้อต่อ เป็นชนิดหน้าแปลน ขนาด 3 นิ้ว JIS 10K.....	34
รูปที่ 4-1 ตัวอย่างวิธีป้องกันการเคลื่อนตัวของบรรจุภัณฑ์สารเคมีเพื่อการขนส่ง	36

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4-2 การใช้แทนที่แข็งแรงเพื่อรองรับการขนย้าย	37
รูปที่ 4-3 สาย Flexible Hose เสริมแรงด้วยลวด	38
รูปที่ 4-4 แสดงปะกับริดสาย.....	38
รูปที่ 4-5 ตัวอย่างถังเก็บกรดเกลือ.....	40
รูปที่ 4-6 แสดงป้ายและสัญลักษณ์สำหรับรถขนส่งกรดเกลือ.....	42
รูปที่ 4-7 แสดงตำแหน่งการติดป้ายและสัญลักษณ์บนรถขนส่งกรดเกลือ.....	43
รูปที่ 4-8 แสดงการติดป้ายสีส้ม (ไม่ระบุตัวเลข) กรณีขนส่งสินค้าอันตรายมากกว่า 1 ประเภท.....	43
รูปที่ 4-9 รูปสัญลักษณ์แสดงบนบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบ	44
รูปที่ 4-10 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่แสดง un marking กลุ่มบรรจุภัณฑ์ Y สำหรับกรดเกลือ.....	44
รูปที่ 5-1 สัญลักษณ์ของกรดเกลือในระบบ NFPA 704.....	46
รูปที่ 5-2 แสดงการปิดกั้นพื้นที่อันตราย (Hazard Zone)	52
รูปที่ 5-3 ตัวอย่างอุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดมีที่ครอบให้อากาศแบบวาล์วทางเดียว	57
รูปที่ 5-4 การใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดมีที่ครอบให้อากาศแบบวาล์วทางเดียว.....	57
รูปที่ 5-5 อุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดมีมือบีบ	57
รูปที่ 5-6 การใช้น้ำไหลผ่านบริเวณที่สัมผัสสาร.....	58
รูปที่ 5-7 การตะแคงเอียงหน้าแล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาด.....	58
รูปที่ 5-8 การจับชีพจรที่ตำแหน่งคอ	59
รูปที่ 6-1 แสดงมาตรฐานและรายละเอียดติดตั้งฝักบัวฉุกเฉินและที่ล้างตาฉุกเฉิน.....	66

ภาคผนวก

หน้า

ภาคผนวก ก.	68
ภาคผนวก ข.	70
ภาคผนวก ค.	71
ภาคผนวก ง.....	78
ภาคผนวก จ.	81
ภาคผนวก ฉ.	83
ภาคผนวก ช.	84
ภาคผนวก ซ.....	89
อักษรย่อและคำอธิบาย.....	96

บทที่ 1

กระบวนการผลิต และอุตสาหกรรมที่มีการใช้กรดเกลือ

กรดเกลือ เป็นสารเคมีที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้น สำหรับหลากหลายอุตสาหกรรม ประเทศไทยสามารถผลิตกรดเกลือได้ปริมาณเพียงพอต่อการใช้งานภายในประเทศ ปริมาณกรดเกลือที่ผลิตภายในประเทศ เกือบทั้งหมดเป็นการผลิตเพื่อใช้เองภายในประเทศ และมีส่วนหนึ่งส่งออกไปยังประเทศเพื่อนบ้าน

1.1 กระบวนการผลิตกรดเกลือ

กรดเกลือ เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen chloride, HCl) ละลายอยู่ในน้ำ ซึ่งในการผลิตกรดเกลือจากก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ ในอุตสาหกรรมสามารถผลิตได้จากหลากหลายวิธีการ สำหรับประเทศไทยแล้ว การผลิตกรดเกลือ จากก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ ผลิตได้โดยตรง จากการสันดาป (เผาไหม้) ของก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซคลอรีน ซึ่งจะเกิดขึ้นในหอผลิตกรดเกลือ สารเคมีหลักที่ผลิตขึ้นได้ ในโรงงานคลอรั-แอลคาไล คือ คลอรีน โซเดียมไฮดรอกไซด์ กรดเกลือ โซเดียมไฮโปคลอไรด์ และโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (หมายเหตุ โรงงานคลอรั-แอลคาไล สามารถใช้ โปแตสเซียมคลอไรด์ ทดแทน โซเดียมคลอไรด์ เพื่อผลิตโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์)

กระบวนการผลิตกรดเกลือ เป็นกระบวนการหนึ่ง ของโรงงานคลอรั-แอลคาไล (คลอรีน-โซเดียมไฮดรอกไซด์) โดยการผลิตกรดเกลือ จะใช้วัตถุดิบ คือ ก๊าซไฮโดรเจน (H_2) ก๊าซคลอรีน (Cl_2) และน้ำบริสุทธิ์ ซึ่งก๊าซไฮโดรเจน (H_2) และก๊าซคลอรีน (Cl_2) จะได้จากกระบวนการแยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (Electrolysis)

โรงงานคลอรั-แอลคาไล จะทำการแยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (Electrolysis) ได้ผลิตภัณฑ์ชั้นกลาง (Intermediate Products) 3 ชนิด คือ ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซคลอรีน และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ดังแสดงในรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 กระบวนการผลิตของโรงงาน คลอรั-แอลคาไล

วัตถุประสงค์ตั้งต้นในการผลิต ของโรงงานคลอรั-แอลคาไล คือ เกลือโซเดียมคลอไรด์ ซึ่งโรงงานคลอรั-แอลคาไล ในประเทศไทย จะใช้เกลือโซเดียมคลอไรด์จากเกลือสินเธาว์เป็นหลัก จากนั้นนำมาละลายน้ำให้มีความเข้มข้นสูง ประมาณ 300 กรัมต่อลิตร แล้วนำไปผ่านกระบวนการให้น้ำเกลือบริสุทธิ์ ด้วยกระบวนการ ตกตะกอน กรอง และแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange) จนได้น้ำเกลือ ซึ่งมีความบริสุทธิ์สูง (Ultra Pure Brine)

เมื่อน้ำเกลือบริสุทธิ์ ถูกส่งเข้าสู่เครื่องแยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (Electrolyzer) จะเกิดการแตกตัว และรวมตัวเป็นสารใหม่ ได้แก่ ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซคลอรีน และโซเดียมไฮดรอกไซด์

โรงงานคลอรั-แอลคาไล จะนำผลิตภัณฑ์ชั้นกลาง ทั้ง 3 ชนิด ไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชั้นปลาย รวม 4 ชนิด คือ

1. กรดเกลือ ความเข้มข้น 35 เปอร์เซ็นต์ (อ้างอิงตาม มอก. 217-2556)
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 32 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (อ้างอิงตาม มอก. 150-2549)
3. โซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (อ้างอิงตาม มอก. 225-2542)
4. คลอรีนเหลว ความบริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (อ้างอิงตาม มอก. 207-2520)

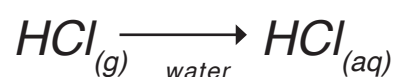
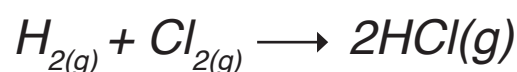
กระบวนการผลิตกรดเกลือ จากการสันดาปของก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซคลอรีน

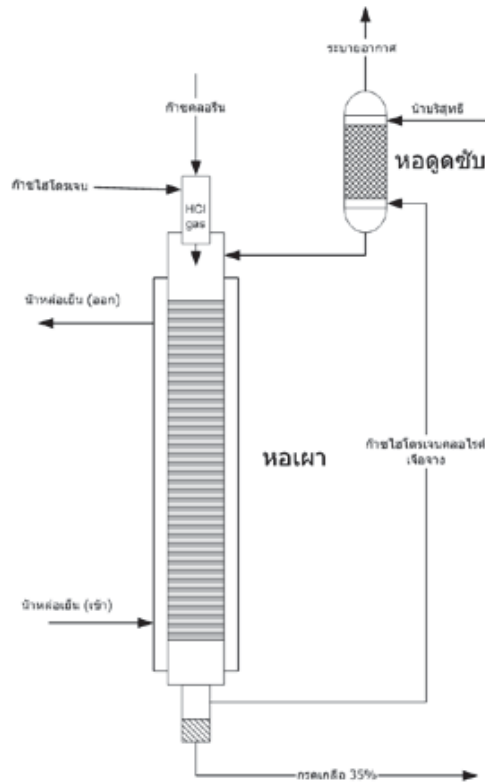
ก๊าซไฮโดรเจน (H_2) และ ก๊าซคลอรีน (Cl_2) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชั้นกลาง (Intermediate Products) จาก กระบวนการแยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้า จะถูกใช้เป็นวัตถุประสงค์ตั้งต้นในการผลิตกรดเกลือ โดยการสันดาป (เผาไหม้) ก๊าซไฮโดรเจน ในบรรยากาศของก๊าซคลอรีน เกิดเป็นก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl) ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ จะถูกดูดซับไว้โดยน้ำบริสุทธิ์ น้ำที่ดูดซับก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์แล้ว เรียกว่าสารละลายกรดเกลือ ซึ่งมีอุณหภูมิสูง เนื่องจากความร้อนจากการสันดาป จากนั้นจะถูกทำให้เย็นตัวลง ด้วยน้ำหล่อเย็น (Cooling Water) และไหลลงสู่ ด้านล่างของหอ พร้อมกับก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ ที่เหลือบางส่วน ซึ่งไม่ถูกดูดซับ

ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ ที่เหลือบางส่วน จะถูกส่งกลับไปยังหอดูดซับ (Tail Tower) และถูกดักจับไว้โดยน้ำ ได้เป็นกรดเกลือความเข้มข้นต่ำไหลออกจากหอดูดซับ เข้าสู่หอเผา เพื่อกลับมาดูดซับก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ ที่เกิดขึ้นในหอเผาอีกครั้ง และไหลลงสู่ด้านล่างของหอเผา ดังแสดงในรูปที่ 1-2

กระบวนการในหน่วยผลิตกรดเกลือนี้ จะเกิดขึ้นหมุนเวียนอย่างนี้ไปเรื่อยๆ และจะได้กรดเกลือที่มีความเข้มข้นเกลือ 35 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ที่ด้านล่างของหอเผา ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังถังเก็บกรดเกลือ ภาพตัวอย่าง หน่วยผลิตกรดเกลือ แสดงดังรูป 1-3

สมการ การเกิดปฏิกิริยา





รูปที่ 1-2 กระบวนการผลิตกรดเกลือ



รูปที่ 1-3 ภาพตัวอย่าง หน่วยผลิตกรดเกลือ

กระบวนการผลิตกรดเกลือ ดังกล่าวข้างต้น สามารถผลิตได้ความเข้มข้นสูงถึง 38 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แต่ยังมีมีความเข้มข้นสูงเท่าไร อัตราการระเหยกลายเป็นไอก็จะยิ่งสูงตามไปด้วย ซึ่งจะต้องใช้ความระมัดระวังเพิ่มมากขึ้น ในขั้นตอนการจัดเก็บ และการใช้งาน

สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับกรดเกลือ ไว้ที่ระดับความเข้มข้น 34.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

1.2 อุตสาหกรรมที่มีการใช้กรดเกลือ

กรดเกลือ จะอยู่ในรูปสารละลาย ที่มีความเข้มข้น ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ซึ่งถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรม 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

อุตสาหกรรมอาหาร ผลิตภัณฑ์อุปโภค บริโภค

- อุตสาหกรรมอาหาร
- ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์

ใช้เป็นวัตถุดิบ ในอุตสาหกรรม

- อุตสาหกรรมเคมี และปิโตรเคมี
- ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ และปิโตรเลียม
- การกัดล้างผิวโลหะ (Pickling and Metal Cleaning) และ การกัดลายโลหะ (Etching)

ใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำ

- การบำบัดน้ำเสีย ในกระบวนการปรับค่า ความเป็นกรด-ด่าง
- การกำจัดตะกอน
- การผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Demineralized Water)

ตัวอย่างการใช้กรดเกลือในอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมอาหาร

กรดเกลือ ถูกใช้ในขั้นตอนการหมัก ทำหน้าที่ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้เหมาะสม ในกระบวนการผลิตผงชูรสจากกากน้ำตาล (Monosodium Glutamate) กระบวนการผลิตซอสปรุงรสจากถั่วเหลือง (Soya Sauce)

กรดเกลือ ถูกใช้ในขั้นตอนการทำน้ำเชื่อม จากวัตถุดิบมันสำปะหลัง (Glucose หรือ Fructose Syrup) ให้มีความใสและบริสุทธิ์

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ ขจัดคราบ สู้คราบ มีส่วนผสมหลักคือ กรดเกลือ โดยเจือจางกรดเกลือให้มีความเข้มข้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

การกัดล้างผิวโลหะ (Pickling and Metal Cleaning) และ การกัดลายโลหะ (Etching)

กรดเกลือ ถูกนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมเหล็ก เพื่อกัดล้างผิวเหล็ก เพื่อเตรียมพื้นผิว ก่อนกระบวนการเคลือบผิวเหล็ก เช่น การเคลือบผิวกัลวาไนซ์ ฟันเคลือบสี เป็นต้น โดยการใช้งาน จะทำการเจือจางกรดเกลือ เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ลดไอระเหยซึ่งเป็นกรด (Acid Fume) และควบคุมอัตราการกัดผิวเหล็กให้เหมาะสม

กรดเกลือ ถูกใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board) ในขั้นตอนการกัดลายวงจร (Etching) โดยใช้ร่วมกับสารละลายเพอริกคลอไรด์ ในกระบวนการ Acid Etching

ในอุตสาหกรรมเคมี และปิโตรเคมี

กรดเกลือ ถูกใช้งานอย่างหลากหลาย ในอุตสาหกรรมเคมี และปิโตรเคมี

- ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (Catalyst) ในการสังเคราะห์เคมีอินทรีย์ (Organic synthesis)
 - ทำปฏิกิริยา กับสารอินทรีย์ ได้สารประกอบของคลอไรด์ เช่น
 - โพลีลูมิเนียมคลอไรด์ (PAC) และ Ferric Chloride (FeCl_3) ซึ่งใช้เป็นสารตกตะกอนน้ำในการผลิตน้ำประปา
 - สารประกอบโลหะคลอไรด์ เช่น Copper (II) chloride (CuCl_2)
 - Chlorinated Solvents
 - Chloroprene
 - เป็นวัตถุดิบ ในการผลิตซิลิโคน
 - เป็นวัตถุดิบ ในการผลิต Silica gel

ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ และปิโตรเลียม

- กรดเกลือ ถูกใช้ในการสกัดโลหะมีค่า จากแร่ เช่น เจอมาเนียม แมงกานีส เรเดียม แทนทาลัม ทังสแตน วาเนเดียม
- กรดเกลือ ทำปฏิกิริยากับหินฟอสเฟต ในกระบวนการผลิต กรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid)
- กรดเกลือ ถูกใช้ในการ ชุดเจาะน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของน้ำมันและก๊าซของ หลุมผลิตน้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติ

ในกระบวนการปรับค่า ความเป็นกรด-ด่าง

- กรดเกลือ ถูกใช้ในการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง
- ในระบบบำบัดน้ำเสีย
- ในระบบการผลิตน้ำบริสุทธิ์
- ในระบบบำบัดกากตะกอน
- ในการกำจัดตะกอนในระบบหม้อน้ำ

บทที่ 2

สมบัติของกรดเกลือ

กรดเกลือ เป็นสารละลายในน้ำของก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen Chloride, HCl) มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 217-2556) กำหนดความเข้มข้น กรดเกลือไว้ที่ระดับความเข้มข้น 34.5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

กรดเกลือ เป็นสารละลายใส ไม่มีสี แสดงดังรูป 2-1 แต่อาจมีสีเหลืองอ่อนใส เมื่อมีสารอื่นๆ เจือปนอยู่ปริมาณแม้เพียงเล็กน้อย เช่น เหล็ก ก๊าซคลอรีน หรือ สารอินทรีย์

สารละลายกรดเกลือ และไอระเหยของกรดเกลือ ไม่ติดไฟเป็นกรดแก่ สามารถกัดกร่อนโลหะได้เกือบทุกชนิด และในการกัดกร่อนโลหะจะได้ก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งเป็นก๊าซที่ไวไฟมาก การผสมของก๊าซไฮโดรเจน อาจเกิดการระเบิดได้

กรดเกลือ ระเหยได้ง่ายในบรรยากาศปกติ ไอระเหยมีกลิ่นแสบจุนรุนแรง โดยไอระเหยคือก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ เมื่อไอระเหยสัมผัสกับความชื้น จะมีฤทธิ์เป็นกรด



รูปที่ 2-1 กรดเกลือ เป็นสารละลายใส

2.1 สมบัติทางกายภาพ และทางเคมี (Physical and Chemical Properties)

สมบัติทางกายภาพ และทางเคมี ของกรดเกลือ แสดงไว้ในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 สมบัติทางกายภาพ และทางเคมี ของกรดเกลือ

1.)	ลักษณะทั่วไป	ของเหลวใสไม่มีสี
2.)	กลิ่น	กลิ่นแสบจุนรุนแรง
3.)	ระดับค่าขีดจำกัดของกลิ่น	ไม่มีข้อมูล
4.)	ค่าความเป็นกรดต่าง	กรดแก่
5.)	จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง	-30°C
6.)	จุดเดือดเริ่มต้น	63.8°C ที่ 101.3kPa
7.)	จุดวาบไฟ	ไม่ติดไฟ
8.)	ความสามารถในการลุกติดไฟได้	ไม่ติดไฟ
9.)	ค่าขีดจำกัดสูงสุดและต่ำสุดของความไวไฟ (UFL-LFL) หรือค่าขีดจำกัดสูงสุดและต่ำสุดของการระเบิด (UFL-LEL) (% ; v/v) ขีดจำกัดล่าง : ไม่มีข้อมูล ขีดจำกัดบน : ไม่มีข้อมูล	
10.)	ความดันไอ	100 mmHg (13.3 kPa) ที่อุณหภูมิ 20°C
11.)	ความหนาแน่นไอ (อากาศ = 1)	1.27
12.)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (น้ำ = 1)	1.17 ที่อุณหภูมิ 30°C
13.)	ความสามารถในการละลายได้	ละลายในน้ำได้ดี
14.)	ค่าสัมประสิทธิ์การละลายของสารในชั้นของ n-octanol ต่อ น้ำ (Log K_{ow})	ไม่มีข้อมูล
15.)	อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เอง	ไม่ติดไฟ
16.)	อุณหภูมิของการสลายตัว	ไม่มีข้อมูล
17.)	ความหนืด	1.9 cP ที่อุณหภูมิ 20°C

2.2 อันตรายของกรดเกลือ

หากสัมผัสถูกร่างกาย อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงได้ เช่น สัมผัสถูกผิวหนัง จะทำให้เกิดแผลคล้ายไฟไหม้ หากไอระเหยสัมผัสถูกดวงตา หรือหายใจเอาไอระเหยเข้าไป จะทำให้เกิดอาการแสบ ระคายเคืองอย่างมากของเยื่อบุดวงตา หรือเยื่อโพรงจมูก

2.3 การจำแนกความเป็นอันตราย ฉลาก และข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี ตามระบบ GHS

2.3.1 การจำแนก ความเป็นอันตราย

ตารางที่ 2-2 แสดงการจำแนกความเป็นอันตราย ตามระบบการจำแนกประเภท และการติดฉลากสารเคมี ที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (GHS)

1. ความเป็นอันตรายทางกายภาพ				
การจำแนกความเป็นอันตราย	ประเภทย่อย	รูปสัญลักษณ์	คำสัญญาณ	ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
1.1 สารกัดกร่อนโลหะ	1		ระวัง	กัดกร่อนโลหะ
2. ความเป็นอันตรายทางสุขภาพ				
การจำแนกความเป็นอันตราย	ประเภทย่อย	รูปสัญลักษณ์	คำสัญญาณ	ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
2.1 ความเป็นพิษเฉียบพลัน ทางปาก, ทางการหายใจ (ก๊าซ)	4		ระวัง	เป็นอันตรายเมื่อกลิ้งกิน สัมผัสผิวหนังและหายใจเข้าไป (ก๊าซ ไอ ฝุ่น และละออง)
2.2 ทำลายดวงตาอย่างรุนแรง และการระคายเคืองต่อดวงตา	2A		ระวัง	ระคายเคืองดวงตาอย่างรุนแรง
2.3 การทำให้ไวต่อการกระตุ้น อากาศแพ้ต่อผิวหนัง	1		อันตราย	ทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง
2.4 ความเป็นพิษต่อระบบ อวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัส ครั้งเดียว (ระบบประสาท ระบบทางเดินหายใจ)	1		อันตราย	ทำอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาท
2.5 ความเป็นพิษต่อระบบ อวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง จากการรับสัมผัสซ้ำ (ตับ อวัยวะรับกลืน ระบบทางเดินหายใจ)	1		อันตราย	อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจเมื่อ สัมผัสเป็นเวลานานหรือสัมผัสซ้ำ
3. ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม				
การจำแนกความเป็นอันตราย	ประเภทย่อย	รูปสัญลักษณ์	คำสัญญาณ	ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
3.1 มีความเป็นพิษเฉียบพลัน ต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ	1		ระวัง	เป็นพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

อ้างอิงตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง ระบบการจำแนกและระบบการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555

2.3.2 ฉลาก กรดเกลือ ตามระบบ GHS

ให้ติดฉลาก กรดเกลือ ตามระบบ GHS ไว้บนภาชนะบรรจุ เช่น ถังบรรจุกรดเกลือ ขนาด 5 ลิตร 20 ลิตร 200 ลิตร 1,000 ลิตร หรือขนาดอื่นๆ ที่เคลื่อนย้ายได้ เป็นต้น โดยจัดทำฉลากให้มีขนาดที่เหมาะสม ผู้ปฏิบัติงานสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ดังแสดงตัวอย่างฉลาก ในภาคผนวก ข

การสื่อสารความเป็นอันตราย สำหรับพื้นที่ทำงาน เช่น ถังเก็บกรดเกลือ อาคาร สถานที่จัดเก็บ อาจเลือกใช้ระบบ NFPA 704 (Diamond marking) หรือ HMIS (Hazardous Material Identification System)

2.4 ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet ; SDS)



1. ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี และบริษัทผู้ผลิต และ /หรือจำหน่าย (Identification)

ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์

ชื่อผลิตภัณฑ์ : กรดไฮโดรคลอริก

การบ่งชี้ด้วยวิธีอื่นๆ : CAS No.: 7647-01-0 EC/EINECS: 231-595-7 RTECS No.: MW4025000

UN/No. : 1789 EC Annex 1 Index No. : 017-002-00-2

รายละเอียดผู้ผลิต :

กลุ่มความช่วยเหลือกรณีฉุกเฉินการขนส่งผลิตภัณฑ์คลอไรด์-อัลคาไล (Chlor-Alkali products Transportation Emergency Mutual Aid Group; CATEMAG)

ที่อยู่ 25 อาคารกรุงเทพประกันภัย ชั้น 24 ถนนสาทรใต้ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
 หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน : 087-504-4100 (24 ชั่วโมง)

2. การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazards Identification)

การจำแนกประเภทสารเดี่ยวหรือสารผสมตามระบบ GHS:

- o ความเป็นพิษเฉียบพลัน ทางปาก ประเภทย่อย 4 ระวัง
- o การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2A ระวัง
- o การกัดกร่อนและระคายเคืองต่อผิวหนัง ประเภทย่อย 1 อันตราย
- o การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง ประเภทย่อย 1 อันตราย
- o ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสครั้งเดียว (ระบบประสาท ระบบทางเดินหายใจ) ประเภทย่อย 1 อันตราย
- o ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ (ตับ อวัยวะรับกลืน ระบบทางเดินหายใจ) ประเภทย่อย 1 อันตราย
- o ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ประเภทย่อย 1 ระวัง

องค์ประกอบของฉลาก : (ตัวอย่าง)

กรดเกลือ	กรดไฮโดรคลอริก CAS No. : 7647-01-0 UN No. : 1789
	
อันตราย	
ข้อความแสดงความเป็นอันตราย	
<ul style="list-style-type: none"> • กัดกร่อนโลหะ • เป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน สัมผัสผิวหนังและหายใจเข้าไป (ก๊าซ ไอ ฟุ้ง และละออง) • ระคายเคืองดวงตาอย่างรุนแรง • ทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง • ทำอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาท • อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เมื่อสัมผัสเป็นเวลานาน หรือสัมผัสซ้ำ • เป็นพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ 	
ข้อควรระวัง	
<ul style="list-style-type: none"> • ควรได้รับคำแนะนำเฉพาะก่อนการใช้งาน • หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือหายใจรับสาร • สวมใส่หน้ากากป้องกันก๊าซ ชุดป้องกันสารเคมี ถุงมือกันสารเคมี แวนครอบตา รองเท้า • บริเวณใช้งาน ควรมีระบบระบายอากาศที่ดี • ห้ามปล่อยสารออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือ แหล่งน้ำ • ห้ามใช้งานหากยังไม่ได้อ่านหรือเข้าใจข้อควรระวังด้านความปลอดภัย 	

3. องค์ประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (Composition/Information on Ingredients)

เอกลักษณ์ของสารเคมี :

ชื่อทางเคมี : กรดไฮโดรคลอริก

ชื่อสามัญ : Hydrochloric Acid กรดเกลือ

ชื่อพ้อง : Muriatic Acid

สูตรโมเลกุล : HCl

มวลโมเลกุล : 36.50 กรัม/โมล

ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม :

สาร	หมายเลข CAS	ความเข้มข้น
Hydrochloric Acid	7647-01-0	35 %
Water	7732-18-5	65 %

สิ่งเจือปนและสารปรุงแต่งให้เสถียร : ไม่มี

4. มาตรการปฐมพยาบาล (First Aid Measures)

วิธีการปฐมพยาบาล

การหายใจเข้าไป	ให้ย้ายผู้ป่วยไปยังบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ หากหายใจไม่สะดวกให้ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจ นำส่งแพทย์ทันที
การสัมผัสทางผิวหนัง	ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออกทันที ล้างออกด้วยน้ำปริมาณมาก ชะล้างผ่านผิวหนังส่วนที่โดนสารเคมีอย่างน้อยประมาณ 20 นาที ถ้ามีการระคายเคืองมาก รีบนำส่งแพทย์
การสัมผัสทางดวงตา	ล้างด้วยน้ำปริมาณมาก โดยลืมตาให้กว้าง ให้น้ำไหลผ่านอย่างน้อย 20 นาที ห้ามใช้น้ำยาล้างตา อาจใช้สารละลายน้ำเกลือ (Normal Saline Solution) ระวังอย่าให้น้ำล้างตาไหลเข้าดวงตาข้างที่ไม่ได้สัมผัสสาร แล้วรีบนำส่งแพทย์ทันที
การกลืนกิน	ห้ามทำให้ผู้ป่วยอาเจียน ควรให้ดื่มนมหรือน้ำสะอาด ในปริมาณมาก ๆ เพื่อเจือจางสาร

อาการ/ผลกระทบที่สำคัญ :

- o การหายใจ : ระคายเคืองจมูกอย่างรุนแรง แสบคอ หายใจไม่ออก
- o ผิวหนัง : ระคายเคืองผิวหนังอย่างรุนแรง เป็นแผลเป็นได้
- o การกลืนกิน : โหม้ปากและทางเดินอาหาร กลืนลำบาก คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย อาจเสียชีวิตได้
- o ดวงตา : ระคายเคือง แดง โหม้ อาจทำให้ตาบอดได้

ข้อควรพิจารณาทางการแพทย์ที่ต้องทำทันทีและการดูแลรักษาเฉพาะที่สำคัญที่ควรดำเนินการ : ผิวหนัง บวมแดง จมูกและเหงือกมีเลือดออก โรคกระเพาะอักเสบ หลอดลมอักเสบเรื้อรัง

5. มาตรการผจญเพลิง (Fire Fighting Measures)

สารดับเพลิงที่เหมาะสม : ให้ใช้สารดับเพลิงให้เหมาะสมกับเพลิงไหม้ที่เกิดบริเวณรอบๆ

สารดับเพลิงที่ไม่เหมาะสม : -

ความเป็นอันตรายที่เกิดจากสารเคมี : เมื่อสัมผัสโลหะจะให้ก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งอาจจะระเบิดได้

อุปกรณ์ป้องกันพิเศษและข้อควรระวังสำหรับนักผจญเพลิง :

- o สวมชุดผจญเพลิง ชุดป้องกันสารเคมี สวมหน้ากากป้องกันการหายใจชนิดมีถังอัดอากาศ (SCBA)
- o ฉีดน้ำเป็นละอองฝอยเพื่อหล่อเย็นภาชนะบรรจุ

6. มาตรการจัดการเมื่อมีการหกและรั่วไหลของสาร (Accidental Release Measure)

ข้อควรระวังส่วนบุคคล :

- o อพยพคนออกจากบริเวณที่สารหกตก ควรอยู่ในทิศทางเหนือลม
- o ห้ามสัมผัสสารเคมีโดยตรง
- o ห้ามหายใจเอาไอสารเข้าไป
- o ให้กั้นแยกพื้นที่อันตรายและควบคุมบุคคลที่มีอุปกรณ์ป้องกันผ่านเข้าออกได้เท่านั้น
- o จัดให้มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ
- o การเข้าพื้นที่ต้องเข้าในทิศทางเหนือลม
- o ห้ามสัมผัสวัตถุปนเปื้อน

อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล :

- o สวมชุดป้องกันสารเคมี อุปกรณ์ช่วยหายใจ รองเท้า และถุงมือป้องกันสารเคมี

ข้อควรระวังด้านสิ่งแวดล้อม :

- o ป้องกันไม่ให้สารไหลลงแหล่งน้ำสาธารณะ เพราะสารนี้มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ซึ่งส่งผลเป็นอันตรายเนื่องจากเปลี่ยนแปลงค่า pH ของน้ำ

วิธีการ และวัสดุสำหรับกักเก็บ และทำความสะอาด :

- o สวมชุดป้องกันสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจชนิดแบบมีไส้กรองสารเคมี ประเภทกรองไอกรด
- o ให้ระบายอากาศในบริเวณที่เกิดเหตุ
- o ใช้อุปกรณ์ตักสารเคมีปนเปื้อนที่เป็นพลาสติก
- o จัดเตรียมถุงและถังพลาสติก (แบบมีฝาปิด)
- o นำสารเคมีปนเปื้อนใส่ถุงพลาสติกปิดรัดถุงแล้วใส่ลงถังพลาสติกปิดฝาแล้วใช้เทปผ้าพันปิดที่ขอบฝาดัง
- o ติดป้ายที่ถัง “สารเคมีปนเปื้อนจากอุบัติเหตุ” นำไปกำจัดตามข้อกำหนด

7. การขนถ่ายเคลื่อนย้าย ใช้งาน และการจัดเก็บ (Handling and Storage)

ข้อควรระวังในการขนถ่าย เคลื่อนย้าย ใช้งานอย่างปลอดภัย :

- o ภาชนะประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ขนถ่ายต้องแข็งแรง ปิดสนิท มีฉลากกำกับ
- o จัดระบบระบายอากาศที่เพียงพอในบริเวณใช้งาน
- o ป้องกันละอองไอของกรดในบริเวณทำงาน
- o หลีกเลี่ยงการสูดดม และการสัมผัสโดยตรง

สภาวะการเก็บรักษาอย่างปลอดภัย :

- o ปิดภาชนะให้สนิท เก็บในบริเวณที่ระบายอากาศได้ดี เก็บในที่แห้ง ห่างจากสารที่อาจเกิดปฏิกิริยา
- o เก็บให้ห่างจากความร้อน ความชื้น สารออกซิไดซ์ โลหะ แอลกอฮอล์ กรด โซเดียมไนต์ ซัลไฟด์
- o ภาชนะบรรจุเป็นวัสดุทนการกัดกร่อน
- o ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม ในบริเวณพื้นที่ใช้สาร

ข้อควรระวังด้านสิ่งแวดล้อม : ห้ามให้สารปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม

8. การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล (Exposure Controls/ Personal Protection)

ค่าต่างๆ ที่ใช้ควบคุมการรับสัมผัส :

IDLH	50 ppm	(NIOSH 2012)
REL-C:	5 ppm	(NIOSH 2012)
PEL-C:	5 ppm	(OSHA 2012)
TLV-Ceiling:	2 ppm	(ACGIH 2012)

การควบคุมทางวิศวกรรมที่เหมาะสม :

- o จัดให้มีการระบายอากาศที่เพียงพอ

- o ติดตั้งระบบดูดอากาศเฉพาะที่
- o ออกแบบให้เป็นระบบปิด ป้องกันไอสารเคมี

อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล :

 การป้องกันมือ (ถุงมือสำหรับ ป้องกันสารเคมี)	 การป้องกันระบบ หายใจ (อุปกรณ์ป้องกัน ระบบหายใจชนิดแบบมี ไส้กรองไอกรด)	 การป้องกัน ดวงตา (แว่นครอบตา)
 ชุดกันสารเคมี	 กระบังหน้า	

ข้อควรปฏิบัติ :

- o เปลี่ยนเสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมี
- o ล้างมือและหน้า หลังจากการทำงานกับสาร ก่อนกินอาหาร สูบบุหรี่หรือใช้ห้องน้ำ
- o ห้ามกินอาหาร ต้มเครื่องต้ม หรือสูบบุหรี่ในสถานที่ทำงาน

9. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Properties)

1) ลักษณะทั่วไป	ของเหลวใสไม่มีสี
2) กลิ่น	กลิ่นแสบจุนรุนแรง
3) ระดับค่าขีดจำกัดของกลิ่น	ไม่มีข้อมูล
4) ค่าความเป็นกรดต่าง	กรดแก่
5) จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง	-30°C
6) จุดเดือดเริ่มต้น	63.8°C ที่ 101.3kPa
7) จุดวาบไฟ	ไม่ติดไฟ
8) ความสามารถในการลุกติดไฟได้	ไม่ติดไฟ
9) ค่าขีดจำกัดสูงสุดและต่ำสุดของความไวไฟ (UFL-LFL) หรือค่าขีดจำกัดสูงสุดและต่ำสุดของการระเบิด (UEL-LEL) (% ; v/v) ขีดจำกัดล่าง : ไม่มีข้อมูล ขีดจำกัดบน : ไม่มีข้อมูล	
10) ความดันไอ	100 mmHg (13.3 kPa) ที่อุณหภูมิ 20°C
11) ความหนาแน่นไอ (อากาศ = 1)	1.27
12) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (น้ำ = 1)	1.17 ที่อุณหภูมิ 30°C
13) ความสามารถในการละลายได้	ละลายในน้ำได้ดี
14) ค่าสัมประสิทธิ์การละลายของสารในชั้นของ n-octanol ต่อน้ำ (Log K _{ow})	ไม่มีข้อมูล
15) อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เอง	ไม่ติดไฟ
16) อุณหภูมิของการสลายตัว	ไม่มีข้อมูล
17) ความหนืด	1.9 cP ที่อุณหภูมิ 20°C

10. ความเสถียรและความไวต่อปฏิกิริยา (Stability and Reactivity)

การเกิดปฏิกิริยา :

o ทำปฏิกิริยารุนแรงและก่อให้เกิดระเบิด กับ Acetylene, Ether, Fluorine compounds, Terpentine, Alcohols, Ammonia ต่างแก่ เช่น Sodium Hydroxide, Potassium Hydroxide เป็นต้น

ความเสถียรทางเคมี :

o เสถียรภายใต้อุณหภูมิ และความดันปกติ ของการใช้และการเก็บ

ความเป็นไปได้ในการเกิดปฏิกิริยาอันตราย :

สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง :

o ความร้อน ความชื้น พื้นที่มีประกายไฟ

วัสดุที่เข้ากันไม่ได้ :

o โลหะ เมื่อสัมผัสแล้วจะให้ก๊าซไฮโดรเจน ที่อาจจะระเบิดได้

o สารละลายที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เช่น โซดาไฟ โซดาแอช

o สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (NaOCl) โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO₄) ซึ่งทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ จะได้ก๊าซคลอรีน

ผลิตภัณฑ์จากการสลายตัวที่เป็นอันตรายเมื่อสัมผัสน้ำ : ไม่มีข้อมูล

ผลิตภัณฑ์จากการเผาไหม้ : ไม่มีข้อมูล

ผลิตภัณฑ์จากการสลายตัวที่เป็นอันตราย : ไม่มีข้อมูล

11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา (Toxicological Information)

ค่าประมาณการความเป็นพิษเฉียบพลัน :

กระต่าย (ทางปาก) LD₅₀ (Rabbit) 900 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

หนูพุก (ทางการหายใจ) LC₅₀ (Rat) 8,300 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ข้อมูลเพิ่มเติมทางพิษวิทยา : ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง

การหายใจเข้าไป	ระคายเคืองจมูก คอ ปอด ไอ เจ็บคอ หายใจถี่ แผลไหม้ของเยื่อเมือก ทำให้ปอดบวม สารนี้ทำให้เนื้อเยื่อและบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน ถูกทำลายอย่างรุนแรง
การสัมผัสทางผิวหนัง	เป็นแผลไหม้ อาจเป็นอันตรายหากถูกดูดซึมทางผิวหนัง
การสัมผัสทางดวงตา	ระคายเคืองดวงตา ดวงตาไหม้อย่างรุนแรง
การกลืนกิน	เกิดอาการปวดท้อง
อาการที่ปรากฏ	คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ง่วงซึม ผิวหนังอักเสบ

12. ข้อมูลด้านนิเวศวิทยา (Ecological Information)

ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศ :

ความเป็นพิษต่อปลา Mosquito fish LC₅₀ : 282 มิลลิกรัม/ ลิตร/ 96 ชั่วโมง

ความเป็นพิษต่อ Crustacean Daphnia magna EC₅₀ : 0.492 มิลลิกรัม/ ลิตร/ 48 ชั่วโมง

การตกค้างยาวนาน และความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพ : สารนี้ไม่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพ

ศักยภาพในการสะสมทางชีวภาพ : ไม่สะสมทางชีวภาพ

การเคลื่อนย้ายในดิน : ไม่มีข้อมูล

ผลกระทบในทางเสียหายอื่นๆ : สารนี้เป็นพิษมากต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

13. ข้อพิจารณาในการกำจัด (Disposal Considerations)

การกำจัดสาร : ใช้น้ำทำความสะอาด และทำให้เป็นกลางด้วย โซเดียมคาร์บอเนต หรือปูนขาว

บรรจุภัณฑ์ : ภาชนะบรรจุที่ทำความสะอาดแล้วให้กำจัดแบบขยะทั่วไป

14. ข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง (Transport Information)

หมายเลขสหประชาชาติ (UN number) : 1789

ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่งของสหประชาชาติ : Hydrochloric Acid

ประเภทความเป็นอันตรายสำหรับการขนส่ง : 8

กลุ่มการบรรจุ (ถ้ามี) : II

การติดฉลาก :



มลภาวะทางทะเล : ไม่มีข้อมูล

การขนส่งด้วยภาชนะขนาดใหญ่ : แท็งก์มาตรฐาน L4BN

ข้อควรระวังพิเศษ : ไม่มีข้อมูล

15. ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ (Regulatory Information)

กฎหมาย/ข้อบังคับของประเทศไทย :

o พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

กระทรวงอุตสาหกรรม กำหนดประเภทวัตถุอันตราย: ชนิดที่ 3 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมประมง)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546

ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่องการติดป้ายอักษรภาพและเครื่องหมายของรถบรรทุกวัตถุอันตราย พ.ศ. 2543

การติดฉลาก :

o NFPA: NFPA704, 2010



o GHS:



16. ข้อมูลอื่น ๆ (Other Information)

วันที่จัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัย : 14 กุมภาพันธ์ 2556

แหล่งข้อมูลและเอกสารที่ใช้ทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัย :

1. The National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH):NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgdcas.html>
2. United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (UNRTDG) http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev14/English/05E__Index.pdf

บทที่ 3

การใช้งาน และการจัดเก็บอย่างปลอดภัย

กรดเกลือ เป็นกรดแก่ มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง จะกัดกร่อนโลหะเกือบทุกชนิด เช่น เหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิม นิกเกิล และอัลลอยของนิกเกิล วัสดุที่เหมาะสมและทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดเกลือ ได้แก่ โลหะพิเศษบางชนิด ยาง เซรามิค พลาสติก กราไฟท์หรือคาร์บอนชนิดพิเศษ (Impregnated carbon and graphite)

เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้งานสัมผัสกับสารละลายกรดเกลือ หรือไอกรดเกลือ ต้องเป็นวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อน เครื่องจักร อุปกรณ์ ต่างๆ เหล่านี้ ได้แก่ ถังเก็บ ระบบท่อ และวาล์ว เชือกกัน (Dike หรือ Bund หรือ Bund wall) บันไดปีนถัง โครงสร้างรองรับท่อ (Pipe support) โครงสร้างอาคาร พื้นทางเดิน เป็นต้น

3.1 วัสดุที่เหมาะสมสำหรับเลือกใช้งานกับกรดเกลือ

ตารางที่ 3-1 วัสดุที่เหมาะสมสำหรับเลือกใช้งานกับกรดเกลือ

ประเภทวัสดุ	ความเข้มข้น 1-20%	ความเข้มข้น >20%
Metals		
Hastelloy B, Hastelloy C	A	A
Tantalum	A	A
Titanium	NR	NR
Carbon Steel	NR	NR
Stainless Steel304, 316	NR	NR
Aluminium	NR	NR
Nickel	A - B	C - NR
Copper Nickel	NR	NR
Monel, Inconel	NR	NR
Non-Metals		
Acid Proof Brick	-	A
Epoxy	A	A
Glass	-	A
Graphite	-	A
Polycarbonate	A	A
PVC	A	A-B
Polyethylene (HDPE)	A	A-B
Polypropylene (PP)	A-C	A-B
FRP (Polyester & Vinyl Ester)	-	A
Rubber Lined Carbon Steel	A	A
Teflon, TFE, FEP, PFA, ETFE	A	A

หมายเหตุ

A = ทนทานดีที่สุดใน (Little to No attack)

B = ทนทานดี (Good Resistance)

C = ทนทานได้น้อย (Little Resistance)

NR = ไม่แนะนำ (Not Recommended)

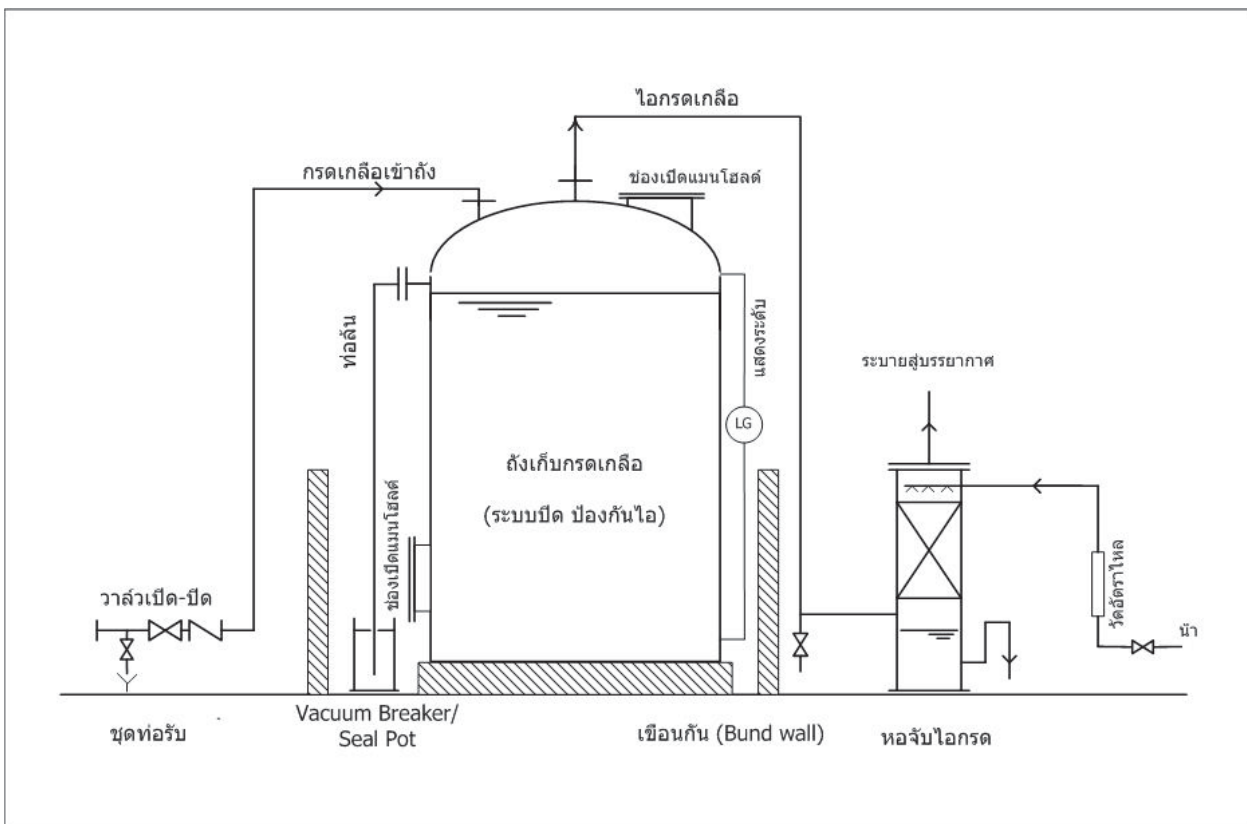
3.2 ระบบจัดเก็บกรดเกลือ

กรดเกลือ 35 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีค่าความดันไอค่อนข้างสูง ระเหยได้ง่าย ไอระเหยมีกลิ่นแสบจุนรุนแรง การจัดเก็บ และการใช้งานกรดเกลือ จึงต้องคำนึงถึงการป้องกันผลกระทบจากไอระเหย

ข้อแนะนำในการออกแบบ ระบบจัดเก็บกรดเกลือ

ระบบจัดเก็บกรดเกลือ จำเป็นต้องถูกออกแบบให้เป็นระบบปิด ไม่ให้มีการระบายไอระเหยออกสู่สิ่งแวดล้อม ระบบจัดเก็บกรดเกลือ ดังแสดงใน รูปที่ 3-1 ประกอบด้วย อุปกรณ์ที่จำเป็น ดังนี้

- ถังเก็บ
- ระบบป้องกัน และกำจัดไอระเหย
- ระบบป้องกันความดันสุญญากาศ
- ระบบป้องกันการรั่วไหล
- ระบบท่อรับ และท่อจ่าย
- ฐานราก และบริเวณที่ติดตั้ง



รูปที่ 3-1 ถังเก็บกรดเกลือแบบระบบปิด

3.2.1 ถังเก็บ

โดยปกติจะเป็นถังวางบนพื้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งถังชนิดวางตั้ง (Vertical tank) และถังชนิดวางนอน (Horizontal tank) พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็น ประกอบด้วย

ตัวอย่าง ข้อเสนอแนะ สำหรับถังเก็บ ขนาดความจุ 18 ตัน

- บนฝาถัง ติดตั้งหน้าแปลน ขนาด 3-4 นิ้ว สำหรับระบายไอกรดเกลือไปยังท่อจับไอกรดเกลือ
- พนักถัง ด้านบนสุด ติดตั้งหน้าแปลน ขนาด 3-4 นิ้ว พร้อมท่อล้น
- ด้านล่างของถัง ติดตั้งหน้าแปลน สำหรับจ่ายกรดเกลือออกจากถัง วาล์วจ่ายกรดเกลือ วาล์วชนิดหน้าแปลน ติดตั้งวาล์วเข้ากับหน้าแปลนด้านล่างของตัวถัง
- อาจพิจารณาติดตั้ง เพิ่มหน้าแปลนพร้อมวาล์วเดรน ขนาด 2 นิ้ว ที่ด้านล่างของถัง และปิดหน้าแปลนบอดไว้ สำหรับใช้เดรน ในวาระการตรวจสอบสภาพภายในถัง หรือในกรณีจำเป็น
- ติดตั้งช่องเปิด Manhole ขนาด 18-24 นิ้ว ทั้งด้านบนฝาถัง และด้านล่างใกล้พื้นถัง สำหรับใช้เปิดเข้าตรวจสอบสภาพภายในถังตามวาระ

- อุปกรณ์แสดงระดับถัง (Level Indicator)

อุปกรณ์แสดงระดับถัง แนะนำให้ติดตั้งท่อใสแสดงระดับถัง ด้วยวัสดุท่อที่เหมาะสม เช่น ท่อเทฟลอนชนิดใส (Transparent Teflon) หรือท่อแก้ว พร้อมติดตั้งกันกระแทก (armored glass)

อย่างไรก็ตามไม่แนะนำให้ใช้ ท่อพีวีซีใส หรือ ท่อโพลีคาร์บอเนตใส เนื่องจากวัสดุท่อดังกล่าว จะเปลี่ยนเป็นทึบแสง ในเวลาอันสั้น รวมทั้งการแสดงระดับโดยใช้ลูกลอย/ลูกดิ่ง เนื่องจากมีช่อง รูเปิด ทั้งนี้หากมีความต้องการติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจวัดระดับถังเก็บกรดเกลือ เพื่อส่งสัญญาณไปยังห้องควบคุม แนะนำให้ใช้ชนิด Diaphragm (Teflon) sealed pressure transmitter โดยติดตั้งที่หน้าแปลนวาล์วด้านล่างของถัง

ขนาดความจุ

ขนาดความจุของถังเก็บสามารถกำหนดได้โดยพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- ขนาดความจุ พิจารณาจากปริมาณที่รับมอบโดยรถแท็งก์มาตรฐาน ซึ่งปัจจุบันเป็นรถชนิดแท็งก์ติดตั้งน้ำหนักบรรทุก 14.5 ตันต่อเที่ยว ถังเก็บควรมีความจุ ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของปริมาณที่รับมอบ เทียบเท่าความจุ 18 ตัน ขนาดของถังที่เหมาะสม ควรมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 15.5 ลูกบาศก์เมตร เป็นต้น (ความถ่วงจำเพาะของกรดเกลือ คือ 1.17)

- ขนาดความจุ ปริมาณสำรองใช้งาน เช่น เพียงพอต่อการใช้งานอย่างน้อย 3 วัน หรือ 1 สัปดาห์ เป็นต้น

วัสดุที่ใช้สร้างถังเก็บกรดเกลือ

ถังไฟเบอร์กลาส (Fiber Reinforced Plastic; FRP)

ไฟเบอร์กลาส มีความเหมาะสม ใช้งานได้ดีกับถังเก็บกรดเกลือ สามารถทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดเกลือทั้งภายใน และภายนอก

- พื้นผิวด้านใน ซึ่งสัมผัสกรดเกลือต้องเลือกใช้เรซินชนิดที่เหมาะสมกับกรดเกลือ เช่น Polyester หรือ Vinyl Ester และให้มีชั้นความหนาผิวด้านใน (Interior Corrosion liner) 2-3 มิลลิเมตร
- พื้นผิวด้านนอก สามารถใช้เป็นชนิด Orthophthalic หรือ Isophthalic และอาจระบุเพิ่มเติม ผิวถังด้านนอกให้ทนทานต่อแสงแดด (เพิ่ม UV Stabilizer และเสริม Gel Coat) เพื่อยืดอายุการใช้งานความหนาของชั้นด้านนอก

- การตรวจสอบ สภาพภายนอกถัง ควรดำเนินการ เป็นประจำทุกปี
- การตรวจสอบ สภาพภายในถัง ข้อแนะนำ สำหรับถังใหม่ ควรดำเนินการ ทุก 8-10 ปี และตรวจสอบบ่อยขึ้น เมื่อถึงมีอายุเกิน 10 ปี หรือเมื่อถึงผ่านการซ่อมแซม เพื่อตรวจพินิจด้วยสายตา (Visual check)

ถังไฟเบอร์กลาส บุนิภายในด้วยพีวีซี (PVC Lined FRP; PVC/FRP)

วัสดุ PVC/FRP มีความเหมาะสม ใช้งานได้ดีกับถังเก็บกรดเกลือ เทียบเท่าวัสดุไฟเบอร์กลาส

- พื้นผิวด้านใน ซึ่งสัมผัสกรดเกลือ เป็นชั้นพีวีซี ความหนา 3 มิลลิเมตร
- พื้นผิวด้านนอก ซึ่งเป็นชั้นโครงสร้างรับน้ำหนัก และความดัน ความหนาขึ้นกับขนาดความจุ การเลือกใช้เรซิน พิจารณาเช่นเดียวกับถังวัสดุไฟเบอร์กลาส
- การตรวจสอบสภาพภายนอกถัง ควรดำเนินการเป็นประจำทุกปี
- การตรวจสอบสภาพภายในถัง ข้อแนะนำ สำหรับถังใหม่ควรดำเนินการ ทุก 8-10 ปี และตรวจสอบบ่อยขึ้น เมื่อถึงมีอายุถึงเกิน 10 ปี หรือเมื่อถึงผ่านการซ่อมแซม เพื่อตรวจสอบด้วยวิธี Pin hole test (Spark test)

ถังเหล็ก บุนิภายในด้วยยาง (Hard Rubber Lined Steel)

สามารถใช้งานได้ดีเยี่ยม

- วัสดุขางบุนิภายใน เป็น ชนิด Hard Natural Rubber และ โดยผู้ผลิตที่มีคุณภาพ
- การตรวจสอบสภาพภายนอกถังควรดำเนินการเป็นประจำทุกปี
- การตรวจสอบสภาพภายในถัง ข้อแนะนำควรดำเนินการทุก 5-8 ปีและตรวจสอบบ่อยขึ้น เมื่อถึงมีอายุเกิน 8 ปี หรือเมื่อถึงผ่านการซ่อมแซม เพื่อตรวจสอบสภาพขางบุนิภายใน โดยการตรวจพินิจด้วยสายตา (Visual check) และ ด้วยวิธี Pin hole test (Spark test)

ข้อสังเกต การชำรุดหรือเสื่อมสภาพของขางบุนิภายใน จนกรดเกลือสัมผัสผิวเหล็ก สามารถสังเกตได้จากสีของกรดเกลือจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน จนถึงเหลืองเข้ม หากตรวจพบ จำเป็นต้องทำการเปิดตรวจสอบสภาพภายในถังก่อนถึงกำหนดตามที่แนะนำ เพื่อทำการซ่อมแซม

ข้อแนะนำในการยืดอายุการใช้งาน ขางบุนิภายใน

- ไม่ควรล้างขางบุนิภายในโดยไม่จำเป็น ล้างขางบุนิภายในเท่าที่จำเป็น
- ระวังไม่ให้ขางบุนิภายในฉีกขาด
- ห้ามใช้งานถังขางบุนิ สลับไปมา กับสารเคมีต่างกัน
- ระวังไม่ให้ขางบุนิสัมผัสกับ น้ำมัน จาระบี หรือตัวทำละลาย
- ห้ามงานเชื่อมซ่อมผิวเหล็กด้านนอก หรือใช้ไฟกับถัง หรือใกล้ถัง หรือทำให้ถังร้อน (ความร้อนด้านนอกจะทำให้ขางบุนิภายในเสียหาย)

ข้อสังเกต

- ข้อต่อที่สำคัญของถังเหล็กขางบุนิ คือ การดูแลรักษาผิวภายนอก ซึ่งเป็นเหล็ก ต้องมีการซ่อมบำรุงสภาพสีภายนอกถัง และงานเหล็กเป็นระยะ
- สำหรับถังเหล็กขางบุนิ ควรติดตั้งสายดิน เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิต

ถังพลาสติกพียู (Polyethylene)

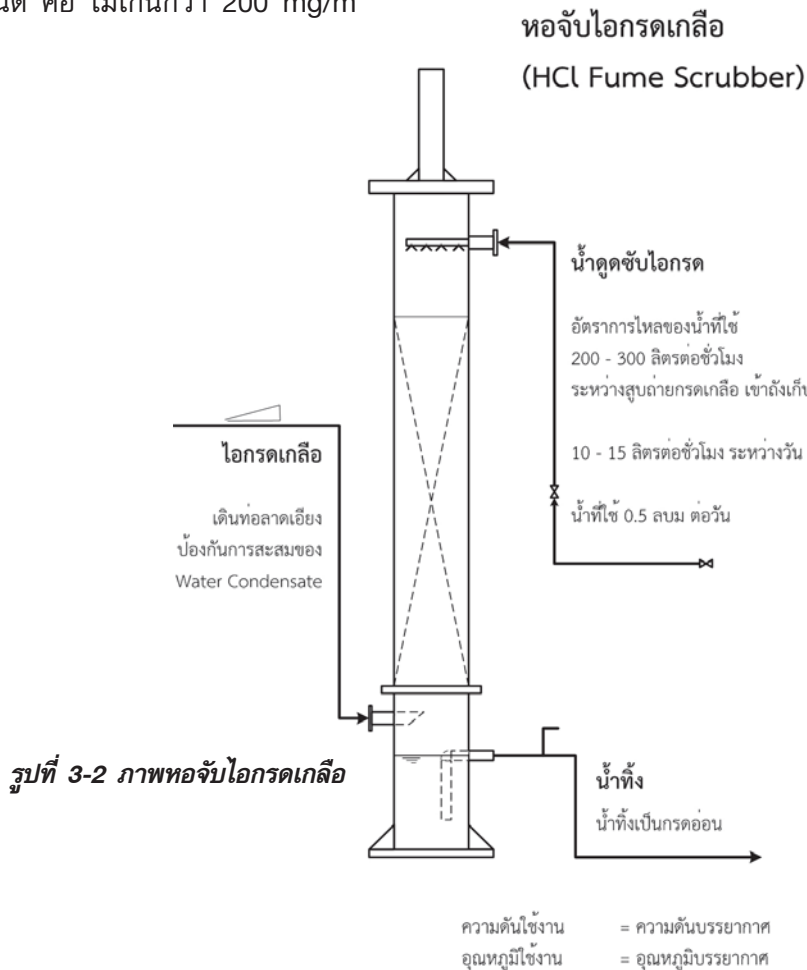
- ใช้งานได้ดีกับบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก (ไม่เกิน 450 ลิตร) แต่ไม่เหมาะสมกับถังเก็บขนาดใหญ่ เนื่องจากวัสดุพียูมีความแข็งแรงต่ำ มีความเสี่ยงของการรั่วไหลของกรดเกลือ และพลาสติกพียูมีการเสื่อมสภาพจากกรดเกลือ
- ไม่แนะนำให้ใช้งานสำหรับถังเก็บขนาดใหญ่ (เกิน 10 ลูกบาศก์เมตร)
- ไม่ควรใช้งานเกินกว่า 5 ปี เนื่องจาก มีการเสื่อมสภาพอย่างช้าๆ ของวัสดุเมื่อใช้งานกับกรดเกลือ

ระบบป้องกัน และกำจัดไอระเหยของกรดเกลือ

หอจับไอรกรดเกลือ (Fume Scrubber)

หอจับไอรกรดเกลือ ดังแสดงในรูปที่ 3-2 เป็นอุปกรณ์สำคัญของระบบจับเก็บกรดเกลือ วัตถุประสงค์การติดตั้งเพื่อกำจัดไอระเหยจากถังเก็บกรดเกลือ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการสูบลำกรดเกลือเข้าสู่ถังเก็บ ความดันภายในถังจะสูงขึ้น ไอรกรดเกลือภายในถังจะต้องถูกระบายออกจากถัง ส่งไปบำบัดที่หอจับไอรกรดเกลือ

- หอจับไอรกรดเกลือ แนะนำเป็นชนิด จับไอรกรดเกลือ โดยใช้ น้ำเป็นตัวดูดซับ (Wet Scrubber) ซึ่งสามารถพิจารณาเลือกใช้ ดังนี้
 - ชนิด Packed Tower
 - Ejector Venturi type Scrubber
 - ไม่แนะนำ ชนิด ดูดซับไอด้วยตัวดูดซับ เช่น Carbon Adsorption เนื่องจากมีประสิทธิภาพต่ำ และมีความจุในการดูดซับต่ำ และมีความดันตกคร่อมสูง
- ข้อกำหนดในการออกแบบหอจับไอรกรดเกลือ ใช้เกณฑ์คุณภาพอากาศที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศ เกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด คือ ไม่เกินกว่า 200 mg/m³



อุปกรณ์รักษาความดันภายในถัง ป้องกันสภาวะสุญญากาศ

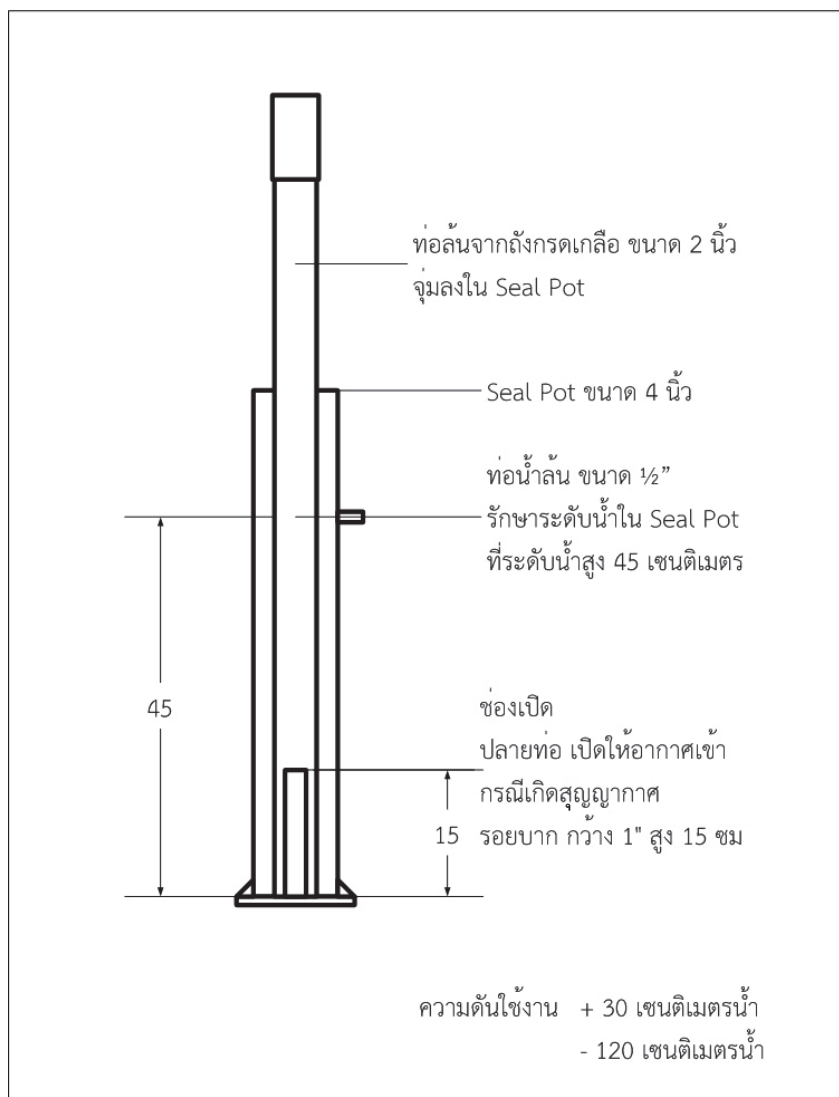
ในการใช้งานถังเก็บกรดเกลือ ซึ่งถูกออกแบบให้เป็นระบบปิด จะมีการเปลี่ยนแปลงความดันภายในถังเนื่องจาก

- ระหว่างการใช้งานสูบถ่ายกรดเกลือเข้าสู่ถังเก็บ ความดันภายในถังจะสูงขึ้น ไอกรดเกลือภายในถังจะต้องถูกระบายออกจากถัง ส่งไปบำบัดที่หอจับไอกรดเกลือ
- ระหว่างการใช้งานสูบถ่ายกรดเกลือออกจากถังไปใช้งาน ความดันภายในถังจะลดต่ำลง ในสภาวะปกติอากาศจะถูกดูดกลับเข้าสู่ถังเก็บ โดยผ่านทางหอจับไอกรดเกลือ

เพื่อป้องกัน สภาวะความดันภายในถังสูงเกิน หรือต่ำเกิน จนอาจทำให้ถังแตกเสียหาย โดยเฉพาะการยุบตัวของผนังถัง หรือฝาถัง อันเนื่องมาจากเนื่องจากภาวะสุญญากาศ จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันสภาวะสุญญากาศ ซึ่งสามารถพิจารณา เลือกใช้ตามความเหมาะสม คือ

1. ท่อล้นพร้อมกระบะรองรับ ที่ออกแบบเฉพาะให้ป้องกันภาวะสุญญากาศ (Overflow Seal Pot /Vacuum breaker) ลักษณะตามภาพที่ 3-3 ซึ่งสามารถป้องกันไอระเหย และรักษาความดันภายในถัง ไม่ให้สูงเกิน หรือต่ำเกิน ป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับถังเก็บกรดเกลือได้

2. ระบบระบายสุญญากาศ (Vacuum Relief System) ลักษณะตามภาพที่ 3-3



รูปที่ 3-3 ระบบระบายสุญญากาศ (Vacuum Relief System)

ลักษณะถังเก็บกรดเกลือ ชนิดวางตั้ง และชนิดวางนอน สำหรับวัสดุไฟเบอร์กลาส แสดงดังรูป 3-4 และ 3-5 ตามลำดับ



รูปที่ 3-4 ภาพตัวอย่าง ถังเก็บกรดเกลือ ชนิดวางตั้ง (Vertical tank) วัสดุ ไฟเบอร์กลาส



รูปที่ 3-5 ภาพตัวอย่าง ถังเก็บกรดเกลือ ชนิดวางนอน (Horizontal tank) วัสดุ ไฟเบอร์กลาส

ระบบท่อรับ และท่อจ่าย

ระบบท่อเข้าถึง ท่อถาวร (Piping – Rigid)

วัสดุท่อ ที่เหมาะสม สำหรับใช้เป็นท่อรับกรดเกลือเข้าถึงเก็บ

- ท่อพลาสติก ควรเป็นชนิดท่อ อย่างหนา (PN10 ขึ้นไป) สามารถใช้ได้ทั้ง พีวีซี (PVC) พีอี (PE) ซีพีวีซี (CPVC) ไฟเบอร์กลาส (FRP) เทฟลอน (Teflon)
- ท่อที่มีความดัน เช่น ท่อทางส่งบีม แฉะนำ วัสดุพลาสติก เสริมไฟเบอร์กลาส (เช่น PVC/FRP) หรือท่อเหล็กบุยาง (หมายเหตุ ท่อทางส่งรถกรดเกลือ เป็น PE PN10 ไม่มีเสริม FRP)
- ท่อพลาสติก แนะนำการเชื่อมต่อระบบท่อ เป็นชนิดหน้าแปลน
- หากใช้ ท่อพลาสติกระบบท่อชนิดเกลียว ให้ใช้กับท่อขนาดไม่เกิน 2 นิ้ว และต้องพันเกลียวด้วย เทฟลอนพันเกลียว (Teflon tape)
- ควรมีการติดป้ายระบุชื่อ “กรดเกลือ” หรือ สีส้มด้วยสี และควรมีลูกศรแสดงทิศทางการไหล
- ชุดปลายปลายท่อรับกรดเกลือ มาตรฐานของผู้ผลิต และผู้ขนส่ง แนะนำให้ประกอบด้วย
 - หน้าแปลนขนาด 3 นิ้ว มาตรฐาน JIS-10k สำหรับต่อเข้ากับ หน้าแปลนปลายสายอ่อนของรถขนส่งกรดเกลือ ซึ่งเป็นหน้าแปลน JIS-10k ขนาด 3 นิ้ว
 - วาล์วรับกรดเกลือ แนะนำชนิด Ball valve หรือ Plug valve ขนาด 2 นิ้ว โดยเลือกวัสดุที่เหมาะสม
 - ติดตั้ง วาล์วเดรน ขนาด 1/2-1 นิ้ว สำหรับการระบายกรดเกลือค้างสาย

การสูบล้าง จากรถแท็งก์ เข้าสู่ถังเก็บ

อุปกรณ์ ข้อต่อ ในกระบวนการสูบล้างสารเคมี

ปลายข้อต่อ ด้านส่ง (รถแท็งก์) และ ด้านรับ (ลูกค้า) สำหรับ กรดเกลือ เป็นชนิด หน้าแปลน ซีลกันรั่วด้วยปะเก็นยาง ชันแน่นด้วยโบลท์และนัท

	ด้านส่ง	ด้านรับ	ปะเก็น
ชนิด	หน้าแปลน	หน้าแปลน	เต็มหน้า (Full Face)
วัสดุ	ไฟเบอร์กลาส	ไฟเบอร์กลาส	ยาง EPDM
ขนาด	3 นิ้ว	3 นิ้ว	3 นิ้ว
มาตรฐานอ้างอิง JIS 10k			



รูปที่ 3-6 ปลายข้อต่อ เป็นชนิดหน้าแปลน ขนาด 3 นิ้ว JIS 10k

เครื่องสูบลมหรือปั๊ม สำหรับกรดเกลือ

- ชนิดของปั๊มที่เหมาะสมในการใช้งานกรดเกลือ
 - ปั๊มลอยโข่ง (Centrifugal Pump)
 - ปั๊มไดอะแฟรม (Diaphragm Pump)
 - ปั๊มรีดสายยาง (Peristaltic Pump)
- วัสดุของชิ้นส่วนปั๊มที่สัมผัสกับกรดเกลือ (Wetted parts) ต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสม แนะนำเป็นดังนี้
 - พลาสติก เช่น พีวีซี (PVC) ซีพีวีซี (CPVC) พีพี (Polypropylene) ทีเอฟอี (TFE-Kynar)
 - โฟเบอร์กลาส (FRP)
 - เซรามิก
 - คาร์บอน
- การตรวจสอบปั๊ม ควรตรวจสอบด้วยสายตา เป็นประจำ เพื่อระบุปัญหาการรั่วซึม และควรทำการตรวจสอบโดยละเอียด เพื่อทำการซ่อมบำรุง ประจำปี

วาล์ว (Valves)

ชนิดของวาล์วที่เหมาะสม สามารถใช้วาล์วได้หลายประเภท ตามความเหมาะสม เช่น บอลล์ (Ball), ปีกผีเสื้อ (Butterfly), ปลั๊ก (Plug), ไดอะแฟรม (Diaphragm)

ปะเก็น (Gaskets)

- วัสดุปะเก็น แนะนำ
 - ยางอีพดีเอ็ม (Ethylene propylene diene Rubber, EPDM หรือ EPR)
 - เทฟลอน

บทที่ 4

การขนย้าย การขนถ่าย และการขนส่ง

การขนย้าย การขนถ่าย และการขนส่ง ถือเป็นกิจกรรมในการกระจายผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปยังปลายทาง ซึ่งมีโอกาสนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุจากการรื้อไหล จึงจำเป็นต้องกำหนดข้อปฏิบัติ และแนวทางในการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

4.1 การขนย้าย

ในการเตรียมการขนย้าย ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม ตรวจสอบความพร้อมของพื้นที่ที่จะทำการขนย้ายว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมให้การขนย้ายมีความปลอดภัยและเป็นไปตามข้อกำหนดของสถานประกอบการ

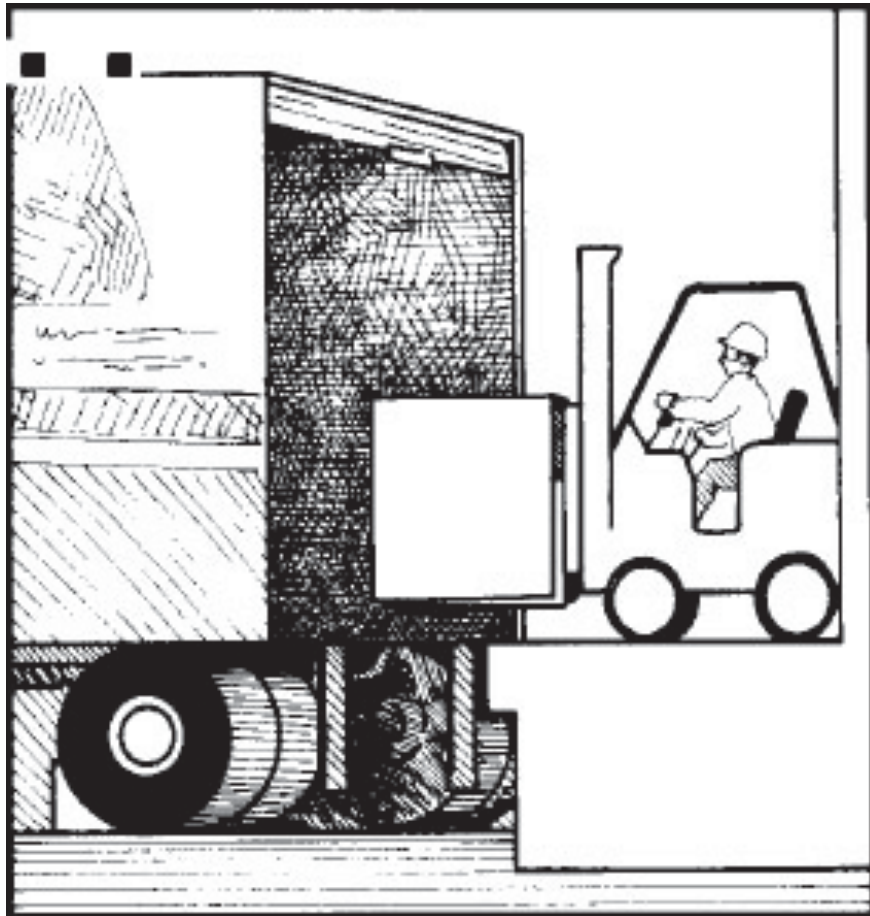
4.1.1 การขนย้ายแบบไม่ใช้แท่นรองสินค้า (Pallet) มีแนวทางปฏิบัติดังนี้

- บรรจุก้อนขนาดเล็ก ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยคน ให้ระมัดระวังเรื่องน้ำหนักของบรรจุก้อน การใช้ท่าทางการยกควรเป็นไปตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เช่นไม่ก้มลงยก เพราะจะเป็นการใช้แรงจากกล้ามเนื้อส่วนหลังอาจทำให้บาดเจ็บได้
- การขนย้ายบรรจุก้อนที่ไม่ปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายได้โดยคน อาทิ ถัง 200 ลิตรควรใช้รถยก (Forklift) หรืออุปกรณ์ยกด้วยมือ (Handlift) ที่เหมาะสมในการขนย้าย
- ก่อนการขนย้ายขึ้น-ลง รถขนส่ง ต้องดับเครื่องยนต์ ดึงเบรกมือ และหนูล้อรถขนส่งเพื่อป้องกันการเคลื่อนของตัวรถขณะการขนย้าย
- การขนย้ายบรรจุก้อนขึ้นรถ บริเวณพื้นรถขนส่งที่ต้องรองรับบรรจุก้อน หรือบริเวณพื้นของสถานที่รองรับบรรจุก้อนจากการขนย้ายลงจากรถ ควรเป็นพื้นเรียบไม่ลาดเอียง ปราศจากวัสดุและของมีคม และมีพื้นที่เพียงพอต่อการขนย้าย



รูปที่ 4-1 ตัวอย่างวิธีป้องกันการเคลื่อนตัวของบรรจุก้อนสารเคมีเพื่อการขนส่ง

- บรรจุก๊าซที่ทำการขนย้ายขึ้นรถแล้ว ต้องมีระบบป้องกันการเคลื่อนตัว กระแทก และตกลงในระหว่างการขนส่ง โดยการยึดรััด หรือผูกยึดบรรจุก๊าซที่เหมาะสมปลอดภัย ตัวอย่างวิธีป้องกันการเคลื่อนตัวของบรรจุก๊าซสารเคมีเพื่อการขนส่ง แสดงดังรูป 4-1 ขนย้ายบรรจุก๊าซลงจากรถ ควรพิจารณาระดับพื้นที่จุดรับบรรจุก๊าซควรอยู่ในแนวเดียวกับพื้นรถขนส่ง หากมีพื้นต่างระดับ ต้องจัดให้มีแท่นที่แข็งแรงรองรับการขนย้าย เพื่อป้องกันบรรจุก๊าซเกิดความเสียหายจากการกระทบพื้น และอาจเกิดการหกรั่วไหล ดังนั้น การขนย้ายต้องห้ามโยนหรือดันลงจากรถขนส่ง การใช้รถขนส่งโดยระบบการลดระดับพื้นที่ท้ายรถด้วยไฮดรอลิก (Tail Gate Lifting) จะช่วยให้เกิดความปลอดภัยและสะดวกในการขนย้าย



รูปที่ 4-2 การใช้แท่นที่แข็งแรงเพื่อรองรับการขนย้าย

4.1.2 การขนย้ายแบบใช้แท่นรองสินค้า (Pallet) มีแนวทางปฏิบัติดังนี้

- ก่อนการขนย้ายขึ้น-ลง รถขนส่ง ต้องดับเครื่องยนต์ ดึงเบรกมือ และหมุนล้อรถขนส่งเพื่อป้องกันการเคลื่อนของตัวรถขณะการขนย้าย
- พนักงานขับรถยกต้องผ่านการอบรมและมีใบอนุญาตให้ขับรถยก เพื่อปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และห้ามพนักงานที่ไม่ผ่านการอบรมและไม่มีใบอนุญาตปฏิบัติงานขับรถยก
- การจัดวางบรรจุก๊าซบนแท่นรองสินค้าให้ปลอดภัย ควรจัดวางบรรจุก๊าซให้เต็มพื้นที่แท่นรองสินค้า หากไม่เต็มต้องวางให้สมดุล ไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง และไม่ควรวางซ้อนกันในขณะที่ขนย้าย
- การขนย้ายด้วยแท่นรองสินค้าในระยะไกล หรือพื้นที่ขนย้ายไม่เรียบ ต้องผูกยึดบรรจุก๊าซบนแท่นรองสินค้าให้ปลอดภัย

- การขนย้ายด้วยรถยก ต้องปฏิบัติอย่างระมัดระวัง ควบคุมความเร็วตามที่กำหนด เส้นทางขนย้าย ควรมีการสำรวจเส้นทางผ่านว่าเหมาะสมและปลอดภัยในการใช้เส้นทาง เช่น มุมอับที่รอกกับคนเดินเท้าหรือ ยานพาหนะอื่น มองไม่เห็น ความคับแคบของเส้นทางความลาดเอียงของพื้น เป็นต้น

4.2 การขนถ่าย

เพื่อให้การขนถ่ายเกิดความปลอดภัย การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการขนถ่าย เช่น อุปกรณ์สาย ข้อต่อที่ใช้การขนถ่าย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีมาตรฐานเดียวกันสามารถใช้งานร่วมกันได้ การติดตั้งท่อรับและ ท่อจ่ายจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลในระหว่างการขนถ่าย

ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐานที่ควรเลือกใช้อุปกรณ์สาย และข้อต่อ ที่ประกอบกันเป็นชุดสายลำเลียง สารเคมี

1) สายลำเลียง

ชนิด Plasticized PVC hose with reinforcement of incorporated close pitched steel spiral (สาย Flexible Hose เสริมแรงด้วยลวด แสดงดังรูป 4-3) วัสดุพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 50 mm ความยาว เส้นละ 8 และ 10 เมตร

พิกัดความดัน

ความดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 5 บาร์ Maximum Working Pressure ที่ 40 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันสูงสุดของปั๊มประจำรถ (Shut off Head)



รูปที่ 4-3 สาย Flexible Hoseเสริมแรงด้วยลวด

2) ปะกับริดสาย (Clamp)

ใช้สำหรับสวมรัด ยึดสายลำเลียงเข้ากับ ปลายข้อต่อด้านส่งและปลายด้านที่ติดตั้งเข้ากับท่อทางส่งปั๊มของ รถแท็งก์แนะนำให้เลือกใช้ Double bolt clamp with two saddles ติดตั้งร่วมกัน จำนวน 2 ตัว ที่ปลายสาย แต่ละด้านปะกับริดสาย, แสดงดังรูป 4-4 ของการขนถ่ายกรดเกลือ โดยทำการขันกวดด้วยคาร์ทอร์ค ตามที่ผู้ผลิต ปะกับริดแนะนำ



รูปที่ 4-4 แสดงปะกับริดสาย

3) ปลายข้อต่อ ด้านส่ง และ ด้านรับ

ปลายข้อต่อ สำหรับ กรดเกลือ เป็นชนิด หน้าแปลนซีลกันรั่วด้วยปะเก็นยาง ชั้นแน่นด้วยโบลท์และนัท

	ด้านส่ง	ด้านรับ	ปะเก็น
ชนิด	หน้าแปลน	หน้าแปลน	เต็มหน้า (Full Face)
วัสดุ	ไฟเบอร์กลาส	ไฟเบอร์กลาส	ยาง EPDM
ขนาด	3 นิ้ว	3 นิ้ว	3 นิ้ว
มาตรฐานอ้างอิง JIS 10k			

ตารางที่ 4-1 แสดงปลายข้อต่อชนิดหน้าแปลน 3 นิ้ว

การตรวจพินิจ และดูแลรักษา

การใช้สาย ควรตรวจสอบสภาพโดยพินิจด้วยสายตา เช่น การบิดโค้ง บวม ฉีกขาด รอยปริแตก ถลอก ผิดรูปหรือไม่ ถ้าพบไม่ควรนำมาใช้งาน นอกจากนี้ระหว่างการใช้งานควรหลีกเลี่ยงการวางสายในบริเวณที่มีโอกาสทำให้เกิดการกัดแทบสายโดยสิ่งของที่มีน้ำหนัก

4.2.1 การขนถ่ายจากถังเก็บลงบรรจุภัณฑ์ (การแบ่งบรรจุ)

• การแบ่งบรรจุ พนักงานที่ทำการบรรจุต้องสวมชุดและอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม และจัดให้มีอุปกรณ์ดูดไอระเหยสารเคมี เพื่อควบคุมให้คุณภาพอากาศบริเวณที่ทำงานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

• ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ที่นำมาใช้แบ่งบรรจุ ให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ไม่มีการชำรุด ฉีกขาด หรือมีรอยขาด ทั้งตัวบรรจุภัณฑ์และฝาปิด

• ขั้นตอนการบรรจุต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัดและระมัดระวัง เช่น การเติมสารในปริมาณที่ไม่เกินระดับที่กำหนด มีระบบควบคุมการเติมสารเกินปริมาณ เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการเติมสารไม่ให้เกิดการหกหล่น กรณีระบบเติมแบบอัตโนมัติให้ตรวจสอบการทำงานของเครื่องบรรจุตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน กรณีบรรจุลงบรรจุภัณฑ์ประเภทถัง ปลายท่อเติมสารต้องจุ่มลงในถัง วาล์วกันถังต้องอยู่ในสถานะปิดก่อนการบรรจุและระมัดระวังการรั่วซึมของวาล์ว

สำหรับภาชนะบรรจุประเภทบรรจุภัณฑ์กรดเกลือตามมาตรฐาน un marking กำหนดบรรจุภัณฑ์รหัส Y และทางบัญชีรายชื่อสินค้าอันตรายกำหนด Packing group II

• ทุกครั้งที่บรรจุสารเสร็จ ต้องตรวจสอบการปิดผนึกและฝาบรรจุภัณฑ์ให้มิดชิด ติดฉลากให้ถูกต้องตามกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

4.2.2 การขนถ่ายจากถังเก็บลงรถแท็งก์

• ก่อนการเติมสาร ตรวจสอบสภาพรถและแท็งก์ โดยแท็งก์ต้องมีรหัสแท็งก์ L4BN ตามข้อกำหนดของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ดับเครื่องยนต์ ดึงเบรกมือ และหนุ่สนล้อ เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของรถ

• ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ขนถ่ายทั้งระบบ เช่น ปัมป์ ท่อสำหรับการขนถ่าย ข้อต่อ อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย วางกรวยจราจร ป้ายเตือนขณะกำลังขนถ่าย จัดให้มีภาชนะรองรับการรั่วไหล

• การขนถ่ายควรมีทั้งท่อของเหลวและท่อไอน้ำย้อนกลับ (vapor return line) เพื่อสร้างสมดุลของความดันภายในแท็งก์รถขนส่งกับถังเก็บ และป้องกันไม่ให้ไอระเหยของสารรั่วไหลสู่บรรยากาศ หากไม่มีท่อไอน้ำย้อนกลับ

ต้องมีระบบตัดไอลจากแท็งก์รถไปยังระบบบำบัดไอระเหยของสาร

- ควบคุมการขนถ่ายไม่ให้เกินปริมาณที่กำหนด ควรมีระบบตรวจสอบปริมาณการเติม อาทิ ระบบตัดอัตโนมัติเพื่อลดความเสี่ยงในการเติมสารเกิน หรือล้นแท็งก์
- เมื่อการขนถ่ายเสร็จสิ้น ให้ปิดระบบการขนถ่ายตามขั้นตอนการปฏิบัติงานของสถานีขนถ่าย ปิดวาล์วถอดท่อขนถ่าย ปิดฝาครอบท่อ (ระมัดระวัง สารที่มีโอกาสตกค้างในท่อ ต้องมีการถ่ายออกจากท่อโดยวิธีที่เหมาะสม) และจัดเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

4.2.3 การขนถ่ายจากรถแท็งก์เข้าสู่ถังเก็บ

- พนักงานขับรถขนส่ง ต้องปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด
- เจ้าหน้าที่ขนถ่าย ต้องตรวจสอบเอกสารกำกับ การขนถ่าย ให้มั่นใจว่า เป็นสารเคมีที่ถูกต้อง ชนิด และปริมาณ ตรงกับเอกสารกำกับ
- ก่อนการขนถ่ายต้องดับเครื่องยนต์ ดึงเบรกมือ ทำการหนูล้อป้องกันเคลื่อนตัวของรถ จัดวางกรวยจราจรวางป้ายเตือนในระหว่างการขนถ่าย ต่อสายดิน
- ตรวจสอบระดับปริมาณคงเหลือในถังเก็บว่าสามารถรองรับการขนถ่ายสารตามปริมาณที่บรรทุกมา และตรวจสอบระบบการขนถ่าย อุปกรณ์จากตัวรถไปยังถังเก็บ เช่น ท่อ ข้อต่อ ปืน ตำแหน่งปิด-เปิดวาล์วจัดวางภาชนะรองรับได้ปืนเพื่อรองรับการหกรั่วไหลลงพื้นขณะทำงาน
- การสูบล้อต้องมีระบบตัดไอลจากแท็งก์รถไปยังระบบบำบัดไอระเหยของสาร เช่น หอจับไอกรดเกลือ หรือมีท่อไอลย้อนกลับ (vapor return line) เพื่อสร้างสมดุลของความดันภายในแท็งก์รถขนส่งกับถังเก็บ และป้องกันไม่ให้ไอระเหยของสารรั่วไหลสู่บรรยากาศ



รูปที่ 4-5 ตัวอย่างถังเก็บกรดเกลือ

4.3 การขนส่ง

4.3.1 การขนส่งด้วยแท็งก์แบบติดตัง (Fixed Tank)

- ตัวแท็งก์ต้องดำเนินการตามข้อกำหนดของมาตรฐานการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก ของกรมโรงงานอุตสาหกรรมคือ แท็งก์รหัส L4BN
- รถขนส่งต้องติดป้ายเครื่องหมายระบุสารเคมีที่ทำการขนส่งให้ถูกต้องตามประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่องการติดป้ายอักษรภาพและเครื่องหมายของรถบรรทุกวัตถุอันตราย
- ปฏิบัติตามกฎหมายเรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
- รถขนส่งควรมีการจัดเตรียมดังนี้
 - ก) ป้ายคำเตือนและสัญลักษณ์
 - ข) ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet)
 - ค) ข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉินในระหว่างการขนส่ง
 - ง) อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับแก้ไขเบื้องต้นกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
 - จ) ถังดับเพลิงอย่างน้อย 3 ถัง
 - ฉ) อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

























4.3.2 การขนส่งด้วยรถบรรทุกบรรจุภัณฑ์

- รถบรรทุกควรมีคอกกัน เพื่อป้องกันการตกกระเด็นของบรรจุภัณฑ์ รวมถึงตาข่ายคลุมด้านบนคอกกัน
- ก่อนการเคลื่อนรถบรรทุก ต้องรัดบรรจุภัณฑ์ให้แน่นหนา ป้องกันการเคลื่อน การกระแทก หรือล้ม
- ผู้ขับรถขนส่งต้องมีใบอนุญาตขับขี่ชนิดที่ 4
- ผู้ขับรถขนส่งต้องผ่านการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการขับรถขนส่งวัตถุอันตราย การแก้ไขเหตุฉุกเฉินเบื้องต้น

4.3.3 การบริหารความปลอดภัยในการขนส่งกรดเกลือ

ข้อกำหนดการบริหารความปลอดภัยในการขนส่ง ควรปฏิบัติ ดังนี้

- การประเมินความสามารถในการขนส่งผลิตภัณฑ์ เช่น การประเมินเส้นทาง และสถานที่ปลายทาง
- การบริหารพนักงานขับรถ เช่น การกำหนดคุณสมบัติของพนักงานขับรถ การฝึกอบรม การเก็บประวัติพนักงานขับรถ ระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงาน การประเมินผลการปฏิบัติงาน การสร้างแรงจูงใจในการขับรถอย่างปลอดภัย และการตรวจสอบร่างกายทางการแพทย์
- การบริหารจัดการรถขนส่งผลิตภัณฑ์ เช่น มาตรฐานรถขนส่ง การบำรุงรักษาและซ่อมแซมรถขนส่ง
- การตรวจสอบความปลอดภัย สภาพรถขนส่ง โดยมีกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน
- การบริหารการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่ห้ามขนส่งไปด้วยกันกับกรดเกลือได้แก่ ประเภท 4.3 สารที่สัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ ประเภท 5.1 สารออกซิไดซ์ ประเภท 5.2 สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ และประเภท 6.1 สารพิษ (ดูตาราง 4-2)
- การรายงานและการสอบสวนอุบัติเหตุ เช่น การกำหนดประเภทของอุบัติเหตุ อาทิ อุบัติเหตุร้ายแรง อุบัติเหตุไม่ร้ายแรง อุบัติการณ์ที่ไม่มีการบาดเจ็บ
- การจัดทำแผนฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการขนส่ง

ประเภท วัตถุอันตราย													เครื่องหมาย อุปโภค
	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗
	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓
	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓
	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓
	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 4-2 ตารางการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทกรดเกลือที่ห้ามขนส่งกับสินค้าอันตรายอื่น

4.3.4 ข้อกำหนดภาชนะบรรจุการตรวจสอบ ประเภทแท็งก์ยึดติดตรงกับตัวรถ หรือ แท็งก์ติดตึ๊ง

ข้อกำหนดภาชนะบรรจุประเภทแท็งก์ (Tank Regulation)

มาตรฐานอ้างอิง : มติคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2545

มาตรฐานอ้างอิง : European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road; ADR

รหัสแท็งก์มาตรฐาน : L4BN

ป้ายเตือนมาตรฐาน : ADR

80

รูปที่ 4-6 แสดงป้ายและสัญลักษณ์สำหรับรถขนส่งกรดเกลือ



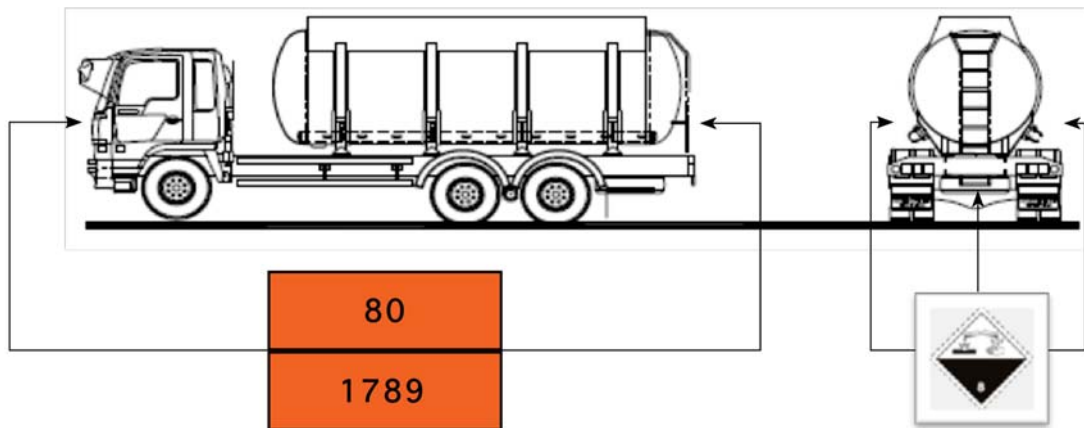
มาตรฐานรหัสแท็งก์ : L4BN

Tank for substances in liquid state

Calculation Pressure = 4 bar

Tank with bottom filling and discharge openings with 3 closers.

- การติดป้ายและสัญลักษณ์สำหรับรถแท็งก์ติดตริงถาวร



รูปที่ 4-7 แสดงตำแหน่งการติดป้ายและสัญลักษณ์บนรถขนส่งกรดเกลือ

การติดป้ายสีส้ม แสดงความเป็นอันตรายประเภท สารกัดกร่อน (80) และหมายเลขสหประชาชาติ UN 1789 ติด 2 ตำแหน่งบริเวณ ด้านหน้าและด้านท้ายรถขนส่งมาตรฐานตามระบบ ADR ขนาดของป้ายสีส้ม ความยาว 400 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร เส้นขอบสีดำความหนาไม่เกิน 15 มิลลิเมตร แต่กรณี โครงสร้างของรถขนส่งมีขนาดไม่เพียงพอติดป้ายสีส้ม อาจลดขนาดของป้ายลง โดยต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และเส้นขอบสีดำ ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ป้ายสัญลักษณ์ความอันตรายประเภท 8 ติด 3 ตำแหน่ง ด้านข้างสองด้าน และด้านท้ายรถ



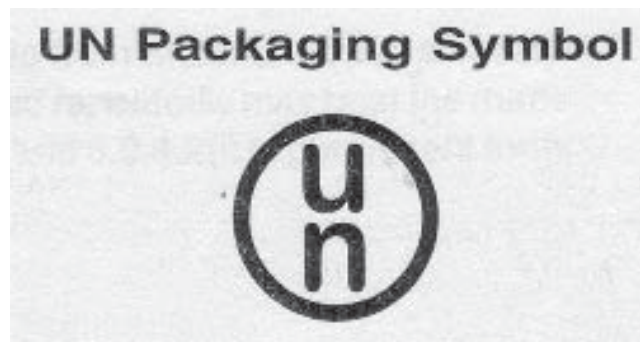
รูปที่ 4-8 แสดงการติดป้ายสีส้ม (ไม่ระบุตัวเลข) กรณีขนส่งสินค้าอันตรายมากกว่า 1 ประเภท

- การตรวจสอบและทดสอบแท็งก์ (Tank testing and inspection) ดูภาคผนวกเรื่องรายการทดสอบภาชนะบรรจุ

4.3.5 ข้อกำหนดบรรจุภัณฑ์สำหรับกรดเกลือ

ภาชนะบรรจุควรได้รับการรับรองตามมาตรฐาน The United Nations packaging; un mark และติดฉลากแสดงความเป็นอันตรายตามระบบ GHS และมีการตรวจสอบสภาพภาชนะบรรจุอย่างเหมาะสม

- ข้อกำหนดบรรจุภัณฑ์ (Packaging Standard)
มาตรฐานอ้างอิง : The United Nations packaging (un mark)



รูปที่ 4-9 รูปสัญลักษณ์แสดงบนบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบ



รูปที่ 4-10 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่แสดง un marking กลุ่มบรรจุภัณฑ์ Y สำหรับกรดเกลือ

ตารางที่ 4-3 แสดงเกณฑ์การจำแนกบรรจุภัณฑ์สำหรับสมบัติความเป็นพิษของสาร

Packing group	LD ₅₀ -ปาก (mg/l)	LD ₅₀ -สัมผัส (mg/l)	LC ₅₀ (ppm)
I / X	< 5	< 40	< 0.5
II / Y > 5-50	> 5 - 50	> 40 - 200	> 0.5 - 2.0
III / Y > 50-200 (5)	> 50 - 200 (S)	> 200 - 1000	> 2 - 10
	> 50 - 500 (L)		

ก) ภาชนะบรรจุกรดเกลือให้ใช้มาตรฐานบรรจุภัณฑ์ Packing group II หรือ Y

ข) ภาชนะบรรจุกรดเกลือประเภท IBCs (ตัวอย่าง un mark : 31HA1/Y/11 13 TH/MD 216/56/PD/3300/1321)

ค) ภาชนะบรรจุกรดเกลือต้องติดรูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายตามระบบ GHS ดังนี้



บทที่ 5

การระงับเหตุฉุกเฉินและการปฐมพยาบาล

กรดเกลือเป็นสารเคมีอันตรายที่อยู่ในรูปของเหลวมีฤทธิ์กัดกร่อน และเป็นพิษ ดังนั้นในการใช้งานผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีแผนบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม ทั้งก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และภายหลังเกิดเหตุโดยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินต้องตอบสนองได้อย่างทันที มีการระงับเหตุและการปฐมพยาบาลเพื่อลดความรุนแรง และความเสียหายได้

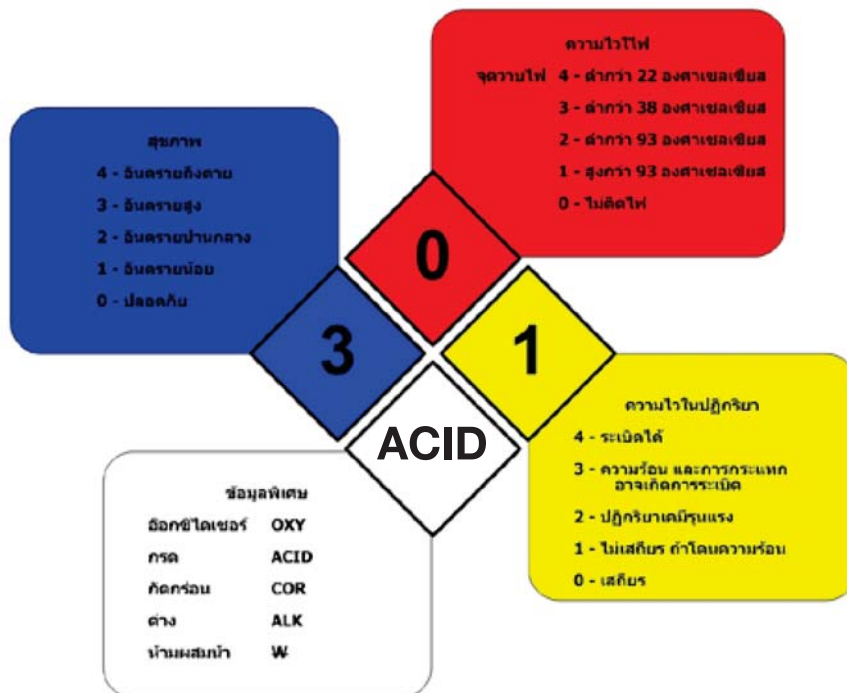
ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามมาตรฐานสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติ (National Fire Protection Association, NFPA) ประเทศสหรัฐอเมริกา ของกรดเกลือคือ สารกัดกร่อน และเป็นพิษ ดังสัญลักษณ์ของกรดเกลือในระบบ NFPA 704 ตามรูปที่ 5-1

5.1 การระงับเหตุฉุกเฉิน

ก่อนเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉิน ในขั้นต้นต้องกำหนดสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น โดยการสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน และกิจกรรมหลักขององค์กรที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ และเมื่อกำหนดสถานการณ์ฉุกเฉินแล้ว ต้องเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉินที่จะเกิดขึ้น ได้แก่ ข้อมูลที่จำเป็นในการระงับเหตุ การจัดทำแผนฉุกเฉิน การเตรียมทีมและอุปกรณ์ในการระงับเหตุฉุกเฉิน ขั้นตอนการระงับเหตุฉุกเฉิน โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.1.1 ข้อมูลที่จำเป็นในการระงับเหตุ

1) ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามมาตรฐานสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติ (National fire protection association, NFPA) ประเทศสหรัฐอเมริกา ของกรดเกลือในแง่ความไวไฟ คือ ไม่ติดไฟ ส่วนเรื่องสุขภาพ คือ อันตรายต่อสุขภาพสูงและหากพิจารณาในแง่ความไวในปฏิกิริยา คือ ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี และข้อมูลพิเศษคือ เป็นกรด ดังสัญลักษณ์กรดเกลือในระบบ NFPA 704 ตามรูปที่ 5-1



รูปที่ 5-1 สัญลักษณ์ของกรดเกลือในระบบ NFPA 704

2) รหัสปฏิบัติการฉุกเฉิน (Emergency Action Code – EAC) ในระบบ hazard ของกรดเกลือแสดงด้วยตัวเลขและตัวอักษร “2R” โดยหมายเลข “2” หมายถึง ให้ฉีดน้ำเป็นละอองคลุม ส่วนอักษร “R” หมายถึง สวมชุดป้องกันทั้งร่างกายและสวมอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจ ละลายหรือชะล้างด้วยน้ำให้เจือจางก่อนปล่อยทิ้งลงสู่ระบบระบายน้ำ

3) ข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉิน (Emergency response guide, ERG) ใช้เป็นแนวทางตอบโต้เหตุฉุกเฉินสำหรับพนักงานดับเพลิง ตำรวจ และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ในการจำแนกชนิดและความเป็นอันตรายของสาร และสามารถป้องกันตัวเองและสาธารณชนในช่วงแรกของการเกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว โดยหมายเลขการระงับเหตุฉุกเฉิน (Guide No.) ของกรดเกลือแสดงดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 แสดงหมายเลขการระงับเหตุฉุกเฉิน (ERG) ของกรดเกลือ

UN number	Guide no.	ชื่อเรียก (Title)	วิธีการดับเพลิง	อันตราย เครื่องป้องกันและการทำความสะอาด
1789	157	สาร-เป็นพิษ และ/หรือ กัดกร่อน (ไม่ติดไฟ/น้ำ-ไวต่อการกระตุ้นด้วยน้ำ)	- ให้ใช้สารดับเพลิงที่เหมาะสมกับการเกิดเพลิงไหม้ในบริเวณรอบๆ	- การสัมผัสกับความร้อนสูงหรือการสัมผัสกับโลหะจะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซไฮโดรเจนซึ่งไวไฟออกมา - ให้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยที่เหมาะสม ให้กันแยกเป็นพื้นที่อันตราย และกันบุคคลที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องและไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันออกจากบริเวณหกรั่วไหล - ทำให้สารเป็นกลางโดยใช้สารที่เป็นเบส เช่น โซดาไฟ ปูนขาว และทำการดูดซับส่วนที่หกรั่วไหลด้วยวัสดุที่เฉื่อย เช่น แร่หินทราย (Vermiculite) ทรายแห้ง ดิน และเก็บใส่ในภาชนะบรรจุสำหรับกากของเสียเคมี

ที่มา : *Dangerous Goods Emergency Action Code List 2009, National Chemical Emergency Centre, London.*

โดยมีข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉินจากกรดเกลือตาม *Emergency Response Guide 157* ของ US DOT (Department of Transportation, United States of America) รายละเอียดดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 แนวทางการระงับเหตุฉุกเฉินของกรดเกลือตาม Guide No. 157

กรดเกลือ (HCI)

อันตรายที่อาจเกิดขึ้น
<p>อัคคีภัยหรือการระเบิด</p> <ul style="list-style-type: none"> • ไม่ติดไฟ ตัวสารเองจะไม่เผาไหม้ แต่อาจสลายตัวเนื่องจากความร้อน และสร้างไอพิษและ/หรือกัดกร่อน • ไอรระเหยอาจสะสมในที่อับ เช่น ชั้นใต้ดิน ถังเก็บในรถ ภาชนะบรรจุสาร • การสัมผัสกับโลหะ อาจผลิตก๊าซไฮโดรเจนซึ่งสามารถติดไฟได้ • ถังเก็บอาจระเบิดหากได้รับความร้อน หรือปนเปื้อนกับน้ำ • สารนี้มีความเสถียรภายใต้สภาวะปกติของการใช้และการเก็บ ภาชนะบรรจุสารอาจเกิดการแตกออกและระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับความร้อน • สารที่เข้ากันไม่ได้ โลหะ โลหะออกไซด์ ไดออกไซด์ เอมีน คาร์บอนเนต สารที่เป็นเบส และสารอื่นๆ เช่น โซเดียมไนต์ ซัลไฟด์ และฟอर्मัลดีไฮด์ • หลีกเลี้ยง ความร้อน • เมื่อสัมผัสกับความร้อนจะเกิดการสลายตัวและปล่อยฟุ้งหรือควันของไฮโดรเจนคลอไรด์ที่เป็นพิษ
<p>สุขภาพอนามัย</p> <ul style="list-style-type: none"> • เป็นพิษ การหายใจ การกิน หรือสัมผัส (ผิวหนัง,ตา) กับไอรระเหย หรือสารเคมี อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บอย่างรุนแรงเผาไหม้หรือตาย • น้ำจากการดับไฟ อาจมีฤทธิ์กัดกร่อน และ/หรือเป็นพิษ และสร้างมลพิษ • การหายใจเอาไอรระเหยเข้าไปจะทำให้เกิดอาการไอ หายใจติดขัด เกิดการอักเสบของจมูก ลำคอ และทางเดินหายใจส่วนบนในกรณีที่รุนแรง จะก่อให้เกิดน้ำท่วมปอด ระบบหายใจล้มเหลว และอาจเสียชีวิตได้ • ถ้าหายใจเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อเมือกของทางเดินหายใจ • การสัมผัสถูกผิวหนัง จะทำให้เกิดการระคายเคืองเกิดผื่นแดงบนผิวหนัง ปวดและเกิดแผลไหม้ การสัมผัสกับสารที่มีความเข้มข้นสูงจะก่อให้เกิดแผลพุพองผิวหนังเปลี่ยน • การกินหรือกลืนเข้าไปจะทำให้เกิดระคายเคือง ปวด และเกิดแผลไหม้ใน ปาก ลำคอ หลอดอาหาร ทางเดินอาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วงและอาจทำให้เสียชีวิตได้ • การสัมผัสถูกตาจะทำให้ระคายเคือง แดง และเป็นแผลไหม้อย่างรุนแรง และอาจทำให้ตาบอด • การสัมผัสกับไอรระเหยของสารเป็นระยะเวลานานจะก่อให้เกิดการกัดกร่อน เช่นเดียวกับฤทธิ์ของการสัมผัสกรด • ในบุคคลที่มีอาการผิดปกติทางผิวหนัง หรือเป็นโรคทางตา จะมีความไวต่อการเกิดผลกระทบสารนี้
ความปลอดภัยต่อสาธารณะ
<ul style="list-style-type: none"> • โทรแจ้งเจ้าหน้าที่ระงับเหตุฉุกเฉินตามเบอร์ในเอกสารกำกับภาชนะขนส่ง หากไม่พบเอกสารหรือไม่มีคนรับสาย ให้โทรแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามปกหลังด้านใน • กั้นแยกบริเวณทันทีอย่างน้อย 50 เมตร (150 ฟุต) ในทุกทิศทาง • กั้นบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากบริเวณ • อยู่เหนือลม • อยู่อยู่ในพื้นที่ต่ำ จากจุดเกิดเหตุ • ระบายอากาศบริเวณที่อับก่อนเข้าพื้นที่เกิดเหตุ

<p>ชุดป้องกันอันตราย</p> <ul style="list-style-type: none"> • สวมหน้ากากป้องกันระบบหายใจชนิดมีถังอัดอากาศ (SCBA) • สวมใส่ชุดป้องกันสารเคมีตามข้อแนะนำจากบริษัทผู้ผลิต (ทั้งนี้ชุดป้องกันสารเคมีไม่สามารถป้องกันอันตรายจากความร้อนได้) • ชุดพญูเพลิงธรรมชาติมีขีดจำกัดในการป้องกันสารเคมี • สวมใส่ถุงมือป้องกันสารเคมี • สวมใส่แว่นตานิรภัย • สวมใส่รองเท้าบูท
<p>การอพยพ</p> <ul style="list-style-type: none"> • กรณีหกรั่วไหล ให้เพิ่มระยะทางกันบริเวณในทิศใต้ลม (ถ้าจำเป็น) • กรณีอัคคีภัย หากภาชนะบรรจุนขนาดใหญ่ รถบรรทุกสารเกิดไฟไหม้ ให้กันบริเวณโดยรอบ 800 เมตร (1/2 ไมล์) ในทุกทิศทาง • อพยพผู้คนใกล้เคียงออกนอกพื้นที่ฉุกเฉินไปในทิศทางที่อยู่เหนือลม หรืออยู่ในอาคารที่สามารถป้องกันไอของสารได้ ปิดประตู หน้าต่าง ช่องเปิดจากภายนอก ปิดระบบระบายอากาศทั้งหมด
<p>การดำเนินการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน</p>
<p>อัคคีภัย</p> <p>เพลิงไหม้เล็กน้อย</p> <ul style="list-style-type: none"> • ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ผงเคมีแห้ง ทราเยแห้ง • เคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุออกจากบริเวณเพลิงไหม้ หากทำได้โดยไม่เสี่ยงอันตรายเพลิงไหม้รุนแรง • ใช้สารดับเพลิงที่เหมาะสมกับประเภทวัตถุที่ติดไฟ ลดอุณหภูมิของถังบรรจุด้วยน้ำ • เมื่อสารเคมีสัมผัสกับความร้อนสูงหรือสัมผัสกับโลหะจะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมาซึ่งอาจระเบิดได้ • กรณีเกิดเพลิงไหม้ให้ใช้น้ำฉีดเป็นฝอยเพื่อลดอุณหภูมิภาชนะบรรจุและลดละอองไอ ห้ามฉีดน้ำไปที่จุดรั่วไหลโดยตรง เพื่อป้องกันน้ำไหลเข้าภาชนะบรรจุ • ควรทำให้เป็นกลางโดยใช้โซดาไฟหรือปูนขาว • สร้างเขื่อนกันน้ำที่ใช้ดับเพลิง เพื่อนำไปกำจัดในภายหลัง ห้ามทำให้สารกระจายตัว • ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ให้ใช้หน้ากากป้องกันระบบหายใจชนิดมีถังอัดอากาศ (SCBA) ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ถึงเก็บหรือรถขนส่งสารเคมี ให้ใช้หน้ากากป้องกันระบบทางเดินหายใจชนิดมีถังอัดอากาศ (SCBA) • ให้พญูเพลิงในระยะห่างที่สุด หรือใช้หัวฉีดน้ำชนิดที่ไม่ต้องใช้คนถือ หรือใช้แทนฉีดน้ำแทน • หล่อเย็นภาชนะบรรจุด้วยน้ำจำนวนมาก หลังจากสามารถดับไฟได้แล้ว • ให้ถอนกำลังออกทันที หากมีเสียงออกจากช่องระบายอากาศของตัวถัง หรือถึงเปลี่ยนสี • ออกห่างจากภาชนะบรรจุที่ห้อมล้อมด้วยไฟ
<p>การหกหรือรั่วไหล</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้อพยพคนออกจากพื้นที่ รวมทั้งกันบุคคลที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องและไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันออกจากบริเวณที่สารเคมีหกรั่วไหล และให้กันแยกเป็นพื้นที่อันตราย จนกว่าจะทำความสะอาดแล้วเสร็จ • ให้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงการหายใจเอาละอองเข้าไปให้อยู่เหนือลม • ให้เก็บของเหลวที่รั่วไหล และนำกลับมาใช้ใหม่ (ถ้าสามารถทำได้) อย่าให้ไหลลงสู่ทางระบายน้ำหรือแหล่งน้ำสาธารณะ • ทำให้เป็นกลางโดยใช้สารที่เป็นด่าง เช่น ปูนขาว ด่างเจือจาง และทำการดูดซับส่วนที่หกรั่วไหลด้วยวัสดุที่เฉื่อย

เช่น แร่หินทราย (Vermiculite) ทรายแห้ง ดิน เก็บใส่ในภาชนะบรรจุสำหรับกากของเสียเคมีที่เหมาะสม
การรั่วไหลขนาดเล็ก <ul style="list-style-type: none"> • ปิดทับด้วยดินแห้ง หรือทรายแห้ง เพื่อลดการแพร่กระจาย • ใช้อุปกรณ์ที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดประกายไฟกับสารที่หก แล้วเก็บในภาชนะที่เป็นพลาสติก ปิดฝาให้สนิท เพื่อนำไปกำจัดต่อไป • ป้องกันไม่ให้สารเคมีหกั่ว ไหลลงน้ำ ท่อระบายน้ำ ชั้นใต้ดิน หรือบริเวณอับอากาศ
การปฐมพยาบาล <ul style="list-style-type: none"> • นำผู้บาดเจ็บไปยังที่มีอากาศบริสุทธิ์ • โทรเรียกรถพยาบาลหรือหน่วยแพทย์ฉุกเฉิน • ให้ออกซิเจน หากผู้บาดเจ็บหายใจลำบาก ถ้าผู้บาดเจ็บหยุดหายใจ ให้ใช้เครื่องช่วยหายใจ • ห้ามผายปอดด้วยวิธีเป่าปากแก่ผู้บาดเจ็บหรือหายใจเอาสารเคมีเข้าไป ให้ใช้เครื่องช่วยหายใจชนิดมีที่ครอบให้อากาศแบบวาล์วทางเดียว หรืออุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจอื่นที่เหมาะสม • ถอดเสื้อผ้าและรองเท้าที่ปนเปื้อนออก • อย่าขยับร่างกายโดยไม่จำเป็น • ถ้าผิวหนังสัมผัสกับสารเคมีให้ล้างออกทันทีโดยวิธีให้น้ำไหลผ่านอย่างน้อย 20 นาที สำหรับดวงตาใช้เวลอย่างน้อย 20 นาที และให้ล้างตาด้วยน้ำต่อเนื่องขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปพบแพทย์ • ถ้ากลืนหรือกินเข้าไป อย่ากระตุ้นให้เกิดการอาเจียน ให้ผู้ป่วยดื่มน้ำหรือนม ปริมาณมากๆ ถ้าสามารถหาได้ ห้ามมิให้สิ่งใดเข้าปากผู้ป่วยที่หมดสติ นำส่งแพทย์ • รักษาอุณหภูมิของร่างกายของผู้บาดเจ็บให้อบอุ่น • เฝ้าระวังอาการของผู้บาดเจ็บ • ต้องมั่นใจว่าหน่วยแพทย์ทราบชนิดและอันตรายของสารเคมี รวมทั้งมีการป้องกันตนเองอย่างเหมาะสม

5.1.2 การจัดทำแผนฉุกเฉิน (Emergency plan)

การดำเนินงานที่มีความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดเหตุฉุกเฉิน ต้องจัดเตรียมแผนตอบโต้หรือระงับเหตุฉุกเฉิน เพื่อกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน บุคลากร รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมรวมถึงแผนการฝึกซ้อมเพื่อให้เกิดความชำนาญและปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งต้องมีการสื่อสารแผนฉุกเฉินที่มีประสิทธิภาพ เช่น การวางแผน การเตรียมการ และการฝึกอบรม เป็นต้น

องค์ประกอบแผนฉุกเฉินตามข้อกำหนดมาตรฐานองค์การอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSHA) รหัส 29 CFR 1910.38 มีรายละเอียดดังนี้

- 1) จัดทำแผนฉุกเฉินเป็นลายลักษณ์อักษร
- 2) แผนฉุกเฉินต้องมีองค์ประกอบเป็นอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ต้องมีวิธีปฏิบัติงาน เรื่องการแจ้งเหตุฉุกเฉิน
 - ต้องมีวิธีปฏิบัติงาน เรื่องการอพยพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
 - ต้องมีวิธีปฏิบัติงานของพนักงาน ที่ต้องปฏิบัติงานหรือดำเนินการกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อาจทำให้เกิดอันตราย (Critical equipment) ก่อนอพยพออกจากพื้นที่ เช่น การตัดแยกอุปกรณ์ เป็นต้น
 - ต้องมีวิธีปฏิบัติงาน เรื่องการตรวจนับจำนวนคนทั้งหมด

- ต้องมีวิธีปฏิบัติงาน เรื่องการช่วยเหลือหรือช่วยชีวิต และการปฐมพยาบาล
- ต้องกำหนดผู้รับผิดชอบ ทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับแผนฉุกเฉินรวมถึงระบบการสื่อสารซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการระงับเหตุฉุกเฉิน

3) ควรมีระบบเตือนภัยอย่างน้อย 2 ระบบ เช่น ระบบเสียง (Audible alarm) และระบบการมองด้วยตา (Visual alarm) เป็นต้น โดยเสียงหรือไซเรนที่ใช้เตือนจะต้องเป็นเสียงที่แตกต่างจากเสียงอื่น ๆ หรือมีเสียงเฉพาะที่สื่อเหตุการณ์นั้นโดยเฉพาะ และไม่ควรใช้ร่วมหรือเหมือนกับสัญญาณเสียงอื่น ๆ เช่น เสียงสัญญาณการทำงานตามปกติ เป็นต้น

4) ต้องมีการกำหนดความต้องการฝึกอบรม จัดทำแผนและจัดฝึกอบรม เพื่อสื่อสารให้พนักงานทุกคนได้ทราบข้อมูลต่าง ๆ เช่น หน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ ขั้นตอนปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น ต้องมีการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และต้องมีการทบทวนเมื่อ

- มีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งหน้าที่หรือรับพนักงานใหม่
- มีการเปลี่ยนแปลงผู้รับผิดชอบตามแผน
- มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงแผน

5.1.3 การเตรียมทีมฉุกเฉินและอุปกรณ์ในการระงับเหตุฉุกเฉิน

1) การจัดเตรียมทีมฉุกเฉิน โดยกำหนดจำนวนคนที่เหมาะสมในแต่ละเหตุการณ์ จัดให้มีการฝึกอบรมและฝึกซ้อมอยู่เป็นประจำอย่างน้อยปีละครั้งเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญในขั้นตอนการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์ความปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉิน

ขั้นตอนการฝึกซ้อมตามแผนฉุกเฉิน ดังนี้

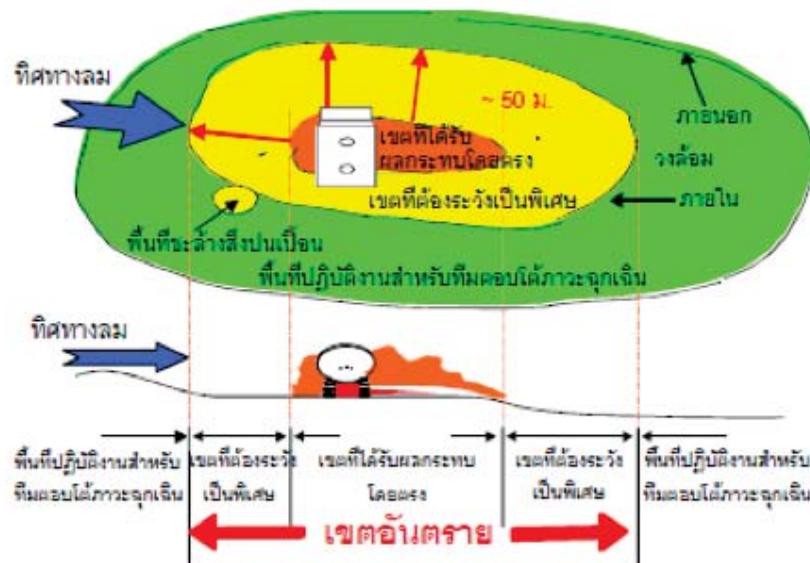
- กำหนดสถานการณ์
- ดำเนินการฝึกซ้อม
- ตรวจสอบประเมิน
- ปรับปรุงและแก้ไขแผนฉุกเฉิน

ส่วนอุปกรณ์ในการระงับเหตุฉุกเฉินต้องพร้อมใช้งาน มีการตรวจสอบอุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉินตามคู่มือเป็นประจำ เช่น อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์เก็บกู้ อุปกรณ์กันพื้นที่ อุปกรณ์ให้แสงสว่าง เครื่องสูบลม เครื่องดูดควัน วัสดุดูดซับ และสารเคมีจำพวกต่าง เช่น ปูนขาว ต่างเจือจาง (น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) เป็นต้น

2) ขั้นตอนการวิเคราะห์สถานการณ์ฉุกเฉิน

- การวิเคราะห์เบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ประเมินค่าปริมาณและความเข้มข้นของกรดเกลือที่รั่วไหล
- ผลกระทบ ณ จุดเกิดเหตุ (สภาพแวดล้อมข้างเคียง เช่น บริเวณรั่วไหลใกล้แหล่งชุมชน)
- การวิเคราะห์สถานการณ์ขณะเกิดเหตุ พิจารณาในหัวข้อ
- ปัจจัยสำคัญของการนำไปสู่การกระจายตัวของกรดเกลือเช่น ปริมาณของกรดเกลือใน ภาชนะที่รั่วไหล แรงดัน ปฏิกริยาข้างเคียง เป็นต้น
- โอกาสความล้มเหลวของระบบ เช่น ระบบสื่อสาร พลังงานไฟฟ้า และ ระบบสาธารณสุขโรค เป็นต้น
- การป้องกันการแพร่กระจายของกรดเกลือ
- อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการหยุดการรั่วไหล
- ประเมินผลกระทบจากการรั่วไหล
- การปฏิบัติก่อนการยกเลิกและฟื้นฟูสภาพ

- ตรวจสอบจุดเกิดเหตุให้มั่นใจว่าหยุดการรั่วไหลได้อย่างปลอดภัยแล้ว
 - ตรวจสอบพื้นที่ข้างเคียงที่อาจมีการตกค้างของกรดเกลือ
 - ตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 - ทบทวนมาตรการด้านความปลอดภัยและการป้องกันเหตุฉุกเฉิน
- 3) หลักการปิดกั้นพื้นที่อันตราย ตามหลักการแบ่งพื้นที่อันตราย (Hazard Zone)
- ข้อมูลที่ต้องทราบก่อนการพิจารณาปิดกั้น เช่น ทิศทางลม พื้นที่รับผลกระทบข้างเคียง ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่รั่วไหล สมบัติทางกายภาพของสารเคมี เป็นต้น
 - อุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมก่อนการปิดกั้น
 - เครื่องมือตรวจสอบความเข้มข้นของสารที่รั่วไหล เช่น กระดาษลิตมัส เป็นต้น
 - ถุงบอกทิศทางลม
 - ป้ายตั้งเตือน “อันตราย ห้ามเข้าพื้นที่อันตรายสารเคมีรั่วไหล”
 - แถบเตือน เช่น แถบสีเหลือง-ดำ หมายถึงพื้นที่เฝ้าระวังการปนเปื้อน แถบสีแดง-ขาว หมายถึงพื้นที่รับผลกระทบโดยตรง
 - อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล สำหรับผู้เข้าไปปิดกั้นพื้นที่ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันตามความเป็นอันตรายของสารเคมีที่รั่วไหล (ดูรายละเอียดในบทที่ 6)



รูปที่ 5-2 แสดงการปิดกั้นพื้นที่อันตราย (Hazard Zone)

- 4) ผู้ประกอบการต้องเตรียมแผนฉุกเฉินกรณีเกิดอัคคีภัย ระเบิด หรือรั่วไหลของกรดเกลือสู่สิ่งแวดล้อม โดยให้ครอบคลุมทั้งภายในและภายนอกสถานประกอบการ แผนฉุกเฉินต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้
- การเตรียมการก่อนเกิดเหตุ เช่น การออกแบบระบบด้านความปลอดภัย การตรวจสอบ การอบรม ให้ความรู้ การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น
 - ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติในการตอบสนองต่ออัคคีภัย การระเบิด หรือการรั่วไหลของกรดเกลือ
 - การเตรียมการกับหน่วยงานท้องถิ่น เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง โรงพยาบาล และหน่วยกู้ภัย เป็นต้น เพื่อให้ความช่วยเหลือและประสานงานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
 - รายชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ (ที่บ้านและที่ทำงาน) ของเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบและผู้ประสานงาน เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

- รายการแสดงอุปกรณ์ความปลอดภัยและอุปกรณ์ฉุกเฉินที่อยู่ภายในสถานประกอบกิจการ เช่น ระบบดับเพลิง ชุดป้องกันสารเคมี อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย และอุปกรณ์ทำความสะอาดสารปนเปื้อน เป็นต้น พร้อมทั้งต้องระบุถึงสถานที่เก็บอุปกรณ์เหล่านี้ และรายละเอียดขั้นตอนการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านั้นด้วย

- แผนอพยพหนีภัยสำหรับบุคลากรของสถานประกอบกิจการ หากมีความจำเป็นจะต้องหนีภัยในพื้นที่นั้น แผนอพยพหนีภัยต้องบอกถึงสัญญาณที่จะใช้เพื่อให้เริ่มทำการหนีภัย เส้นทางหนีภัยหลักและเส้นทางเลือก ในกรณีเส้นทางหลักถูกปิดกั้นจากการรั่วไหลของกรดเกลือหรือไฟไหม้หลังเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน ต้องจัดเตรียมขั้นตอนการดำเนินการสำหรับการบำบัด กักเก็บ หรือ กำจัด ของเสียที่เก็บกู้มาได้ และจัดทำแผนฟื้นฟูกรณีมีการปนเปื้อนของกรดเกลือสู่สิ่งแวดล้อม

5) ต้องมีการฝึกซ้อมการระงับเหตุ และอพยพ ตามแผนที่ได้จัดทำขึ้นมา อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

6) มีการจัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยสำหรับใช้งานในกรณีฉุกเฉินให้เหมาะสมและครบถ้วน และต้องมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานเป็นประจำ เพื่อให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา

7) จัดให้มีและตรวจสอบฝักบัวฉุกเฉินและที่ล้างตาฉุกเฉิน ให้พร้อมใช้งานเสมอ

5.1.4 ขั้นตอนการระงับเหตุฉุกเฉิน

ในกรณีที่มีการหกรั่วไหลของกรดเกลือควรจะดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) กั้นพื้นที่ (Isolation) เพื่อลดผลกระทบที่บุคคลอาจได้รับอันตราย ในระยะห่างอย่างน้อย 50 เมตร จากจุดที่มีการหกรั่วไหลทุกทิศทางกรณีที่เกิดไอ ส่วนกรณีที่เกิดอัคคีภัยให้กั้นบริเวณโดยรอบและอพยพประชาชนไปบริเวณเหนือลมในระยะ 800 เมตร จากจุดเกิดเหตุ

2) กรณีรั่วไหลที่ภาชนะบรรจุ หากสามารถดำเนินการได้โดยปลอดภัย ควรหยุดการรั่วไหลโดยการอุดหรือการรัดปิดรอยรั่ว หรือใช้ภาชนะรองรับ เป็นต้น ข้อควรระวัง หากกรดเกลือรั่วไหลสัมผัสวัสดุวัตถุที่เป็นโลหะจะเกิดก๊าซไฮโดรเจนที่ติดไฟได้ และระวังการรั่วไหลบนพื้นที่ลาดเอียงเพื่อลดการกระจายตัวของกรดเกลือ

3) ควบคุมหรือจำกัดบริเวณ (Containment) ที่กรดเกลือหกรั่วไหล เพื่อไม่ให้แพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อม กรณีหกรั่วไหลเพียงเล็กน้อยให้ใช้ทรายหรือดินแห้งกลบหรือวัสดุดูดซับที่เหมาะสมและนำไปบำบัดตามกฎหมาย แต่ถ้ามีการรั่วไหลในปริมาณมาก ให้ใช้คันดินหรือทรายกั้นในจุดเกิดเหตุ เพื่อป้องกันไม่ให้กรดไหลลงสู่แหล่งน้ำ ไม่ควรใช้น้ำฉีดล้างเพราะทำให้การจำกัดบริเวณทำได้ยากและปริมาณกรดที่ต้องบำบัดเพิ่มขึ้น

4) เมื่อระงับเหตุฉุกเฉินได้แล้ว ควรตรวจสอบคุณภาพอากาศ เพื่อให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยก่อนตัดสินใจนำประชาชนกลับเข้าพื้นที่

5) กรดที่หกรั่วไหลจะต้องพิจารณานำกลับมาใช้ใหม่ก่อนเป็นลำดับแรก เพื่อให้เหลือกรดที่จะทำให้เป็นกลางหรือบำบัดน้อยที่สุด

6) การบำบัดกรดเกลือที่หกรั่วไหล โดยใช้สารเคมีประเภทต่าง เช่น ปูนขาว ต่างเจือจาง เป็นต้น และต้องส่งกำจัดตามกฎหมาย

7) ต้องมีการตรวจติดตามและฟื้นฟูสภาพแวดล้อม เช่น น้ำ ดิน เป็นต้น โดยตรวจสอบความเป็นกรด-ด่าง และปรับให้เป็นกลาง ก่อนส่งกำจัดตามกฎหมาย

5.1.5 ข้อปฏิบัติกรณีรั่วไหล และรั่วไหลระหว่างการขนส่ง

1) ข้อปฏิบัติสำหรับกรณีฉุกเฉินภายในโรงงาน

- เมื่อพบเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับกรดเกลือรั่วไหลหรือเพลิงไหม้ ให้แจ้งเหตุฉุกเฉินกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉิน เป็นต้น
- คัดแยกบุคคลออกจากพื้นที่ที่มีการรั่วไหลและมีการกระจายไปถึง โดยอพยพไปในทิศทางเหนือลม

โดยดูจากถุงลมบวมทิศทาง (Wind sock) หรือที่สูงกว่าจุดเกิดเหตุ และไปรวมกันในที่ปลอดภัยหรือจุดรวมพล

- ในการระงับเหตุฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ต้องสวมชุดและอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการสัมผัสกับกรดเกลือโดยตรง และเข้าระงับเหตุจากทางทิศเหนือลมเสมอ
- ห้ามระงับเหตุฉุกเฉินเพียงลำพังคนเดียว
- เมื่อเสร็จสิ้นการระงับเหตุฉุกเฉิน ให้ชำระล้างชุดและอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยก่อนถอดชุดและอุปกรณ์ออก

2) กรณีกรดเกลือรั่วไหลในปริมาณเล็กน้อย

- ใช้ทรายแห้ง วัสดุดูดซับ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่จัดเตรียมไว้ นำมาโรยรอบบริเวณที่มีกรดเกลือหกรั่วไหล เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารเคมี
- ใช้วัสดุดูดซับสารเคมีที่เหมาะสมในบริเวณที่มีสารเคมีรั่วไหล
- รวบรวมวัสดุที่ใช้กำจัดทั้งหมดทิ้งลงในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ ปิดฝาและปิดฉลากบ่งบอกประเภทกากของเสีย เพื่อรอส่งกำจัดโดยผู้ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
- ทำความสะอาดและฟื้นฟูสภาพในบริเวณที่ปนเปื้อน

3) กรณีกรดเกลือรั่วไหลในปริมาณมาก

- ลดการกระจายตัวของกรดเกลือที่รั่วไหลถ้าสามารถทำได้อย่างปลอดภัย เช่น ปิดวาล์ว หรือปั๊ม เป็นต้น
- กั้นพื้นที่ที่กรดเกลือหกรั่วไหล และกั้นผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องออกไป อพยพผู้คนใกล้เคียงออกนอกพื้นที่ฉุกเฉินไปในทิศทางที่อยู่เหนือลม หรืออยู่ในอาคารที่สามารถป้องกันไอของกรดเกลือได้
- การเข้าระงับเหตุ ให้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม ได้แก่ อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดถังบรรจุอากาศแบบพกพา หรือเรียกตามประกาศกรมยุทธภัณฑ์ว่า หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ (Self Contained Breathing Apparatus, SCBA) ชุดป้องกันสารเคมี ถุงมือกันสารเคมี รองเท้าน้ำกันสารเคมี เป็นต้น พร้อมทั้งอยู่เหนือลม เพื่อหลีกเลี่ยงไอระเหยของสารเคมี
- เคลื่อนย้ายสิ่งของหรืออุปกรณ์ที่อยู่ใกล้รั่วไหลให้ปนเปื้อนกรดเกลือที่หกรั่วไหล
- ป้องกันการแพร่กระจายสูบน้ำฝนโดยการปิดกั้นรางระบายน้ำ กรณีรั่วไหลลงไปแล้ว ให้ปิดกั้นโดยใช้ทรายหรือปูนขาว ก่อเป็นทึบกันเพื่อกักเก็บ ป้องกันการแพร่กระจายและพยายามเก็บรวบรวมใส่ภาชนะที่เหมาะสมปิดมิดชิด และส่งไปกำจัดตามที่กฎหมายกำหนด
- ในกรณีรั่วไหลในปริมาณมากเกินความสามารถที่หน่วยงานจะระงับเหตุได้ ให้รีบแจ้งขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ทำความสะอาดพื้นที่โดยใช้วัสดุดูดซับสารเคมีให้หมดก่อน จากนั้นให้รวบรวมวัสดุดูดซับที่ปนเปื้อนแล้วใส่ภาชนะปิดมิดชิด ทำความสะอาด และฟื้นฟูสภาพในบริเวณที่ปนเปื้อน จัดเก็บกากของเสีย ณ จุดที่กำหนด พร้อมทั้งแจ้งผู้รับผิดชอบเพื่อส่งไปกำจัดตามที่กฎหมายกำหนด
- หลังจากจัดการกับเหตุการณ์รั่วไหลเสร็จสิ้นแล้วควรมีการตรวจสอบผลกระทบจากกรดเกลือที่อาจมีตกค้างอยู่ในสภาวะแวดล้อม ได้แก่ อากาศ น้ำ ดิน ณ จุดเกิดเหตุ และบริเวณใกล้เคียง เพื่อประเมินสารตกค้างและดำเนินการบำบัดและกำจัดตามที่กฎหมายกำหนด
- ดำเนินการสอบสวนเพื่อหาสาเหตุ แนวทางป้องกัน และแก้ไขไม่ให้เกิดเหตุซ้ำ

4) กรณีเพลิงไหม้

- กรณีเพลิงไหม้บริเวณที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์ที่มีกรดเกลือต้องเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ออกมาจากพื้นที่เพลิงไหม้โดยทันที ถ้าสามารถทำได้โดยปลอดภัย กรณีไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ให้ใช้น้ำฉีดเป็นม่านน้ำเพื่อลดความร้อนและดับเพลิง

- กรณีเพลิงไหม้บริเวณถังเก็บ แต่ยังไม่มีการรั่วไหล ให้ฉีดเป็นม่านน้ำไปที่ถังเก็บเพื่อลดความร้อนและดับเพลิง
- กรณีเพลิงไหม้และมีการรั่วไหลจากถังเก็บ ห้ามฉีดน้ำเข้าถังเก็บ ให้พญเพลิงในระยะห่าง หรือใช้หัวฉีดน้ำชนิดที่ไม่ต้องใช้คนถือ หรือใช้แท่นฉีดน้ำ (Fixed Monitor) เพื่อลดความร้อนและดับเพลิง
- ระวังการรั่วไหลของจุดตันเหตุ ถ้าสามารถทำได้อย่างปลอดภัย
- หลังจากสามารถดับเพลิงได้แล้ว ให้หล่อเย็นถังหรือภาชนะบรรจุด้วยน้ำจำนวนมาก
- ป้องกันน้ำที่ปนเปื้อนกรดเกลือที่เกิดจากการระงับเหตุไม่ให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ต้องมีระบบกักเก็บน้ำที่ปนเปื้อน และรวบรวมส่งเข้าระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป
- ทำความสะอาดพื้นที่ เก็บกู้วัสดุปนเปื้อนลงในภาชนะปิดมิดชิด ส่งกำจัดตามที่กฎหมายกำหนดฟื้นฟูสภาพ และติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม



5) กรณีรั่วไหลระหว่างการขนส่ง

- เกิดอุบัติเหตุรั่วไหลระหว่างการขนส่งให้ใช้อุปกรณ์ในการระงับเหตุที่มีอยู่ ในการหยุดการรั่วไหล หากมีความจำเป็นต้องถ่ายเปลี่ยนสารเคมี จากบรรจุภัณฑ์ที่ชำรุดลงในบรรจุภัณฑ์ใหม่ (Salvage packaging) ให้จัดหาแท็งก์สำหรับถ่ายเปลี่ยน และรีบแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉินในขณะขนส่ง
- หากการรั่วไหลเกิดขึ้นใกล้แหล่งชุมชน ดับเครื่องยนต์แล้วทำการแก้ไขเพื่อให้หยุดการรั่วไหลโดยเร็ว ลดผลกระทบต่อชุมชน ให้ดำเนินการปิดกั้นพื้นที่ที่เกิดเหตุ ดำเนินการแจ้งเตือนประชาชนให้ทราบถึงอันตราย และประเมินสถานการณ์ ในกรณีที่ต้องทำการอพยพผู้คน จากนั้นให้ดำเนินการตามแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยท้องถิ่น และข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉินในขณะขนส่ง

5.1.6 การเตรียมอุปกรณ์ระงับเหตุเบื้องต้น

ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ เพื่อระงับเหตุเบื้องต้น แสดงดังตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-3 ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ เพื่อระงับเหตุเบื้องต้น

รายการอุปกรณ์	ตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์		ลักษณะและการใช้งาน
1. วัสดุดูดซับสารเคมี	<ul style="list-style-type: none"> • ชนิดแผ่น (Pad) 	<ul style="list-style-type: none"> • ชนิดม้วน (Roll) 	วัสดุดูดซับสารเคมี ช่วยควบคุมการแพร่กระจายและกำจัดสารเคมีที่เป็นของเหลวซึ่งรั่วไหลจากแหล่งเก็บ ทำจากเส้นใยโพลีโพรพิลีน ชนิดแผ่นเหมาะสำหรับรั่วไหลปริมาณน้อย ส่วนชนิดม้วนเหมาะสำหรับการรั่วไหลและแพร่กระจายในวงกว้าง
2. อุปกรณ์ปิดคลุมหน้าแปลน (Flange Shield)			ใช้ป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่อาจรั่ว ไหล หยด หรือกระเด็นจากรอยต่อของท่อชนิดหน้าแปลน ใช้งานโดยปิดคลุมหน้าแปลนหรือข้อต่อของท่อ
3. เทปกั้นเขตอันตราย			ใช้กั้น เขตอันตรายกรณีเกิดสารเคมีรั่วไหลหรือเกิดเหตุฉุกเฉิน

รายการอุปกรณ์	ตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์	ลักษณะและการใช้งาน
4. ถุงลมบอกทิศทางลม (Wind Sock)		ตรวจสอบและบอกทิศทางลมได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อใช้ในการอพยพกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินที่มีการปล่อยหรือรั่วไหลของก๊าซ ฝุ่น หรือไอ โดยการอพยพคนต้องอพยพไปในทิศที่อยู่เหนือลมที่เป็นจุดที่มีความปลอดภัยที่สุด ถุงลมควรติดตั้งในตำแหน่งที่สูงมากพอ และมองเห็นง่ายจากทุกพื้นที่ ทั้งเวลากลางวันและกลางคืน

5.2 การปฐมพยาบาล

การปฐมพยาบาลกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินนั้นต้องมีการจัดตั้งทีมปฐมพยาบาล (First Aid Team) โดยมีหน้าที่และวิธีการดำเนินการดังนี้

5.2.1 หน้าที่ของทีมปฐมพยาบาล

- จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นที่ใช้ในการปฐมพยาบาล
- ทำการปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตราย
- คัดแยกผู้ประสบอันตราย
- บันทึกรายละเอียดของผู้ประสบอันตราย
- ประสานงานกับผู้ปฐมพยาบาล

5.2.2 การปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากกรดเกลือ

1) ทางกรหายใจ

- หากหายใจเข้าไป ให้ย้ายผู้ประสบอันตรายไปที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ ถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจให้ใช้เครื่องช่วยหายใจ ถ้าหายใจลำบากให้ให้ออกซิเจน

2) ทางผิวหนัง

- หากสัมผัสถูกผิวหนัง ให้ถอดเสื้อผ้าและรองเท้าที่เปื้อนสารออกทันทีโดยหลีกเลี่ยงการถอดเสื้อผ้าออกทางศีรษะ ถ้าจำเป็นให้ตัดหรือฉีกให้ขาด และล้างบริเวณที่สัมผัสด้วยน้ำไหลผ่านปริมาณมาก เป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที และให้ความอบอุ่นร่างกายโดยห่มผ้า แล้วรีบนำส่งแพทย์ทันที

3) ทางตา

- หากสัมผัสถูกตา ให้ล้างด้วยน้ำ หรือสารละลายน้ำเกลือไหลผ่านปริมาณมาก ๆ โดยใช้นิ้วมือแยกเปลือกตาออกจากกันระหว่างล้าง ตะแคงเอียงหน้าแล้วล้างจากหัวตาไปหางตาเป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที ห้ามขยี้ตา หากใส่คอนแทกเลนส์อยู่ ให้ถอดออกถ้าสามารถทำได้ และล้างทำความสะอาดต่อไป จนกว่าจะไม่เคืองตา แล้วรีบ นำส่งแพทย์ทันที และให้ล้างตาด้วยน้ำต่อเนื่องขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปพบแพทย์

4) ทางปาก

- หากกลืนกินเข้าไป กรณีผู้ป่วยมีสติอยู่ ให้ใช้น้ำบ้วนปาก และดื่มน้ำตามมากๆ ห้ามทำให้อาเจียน แล้วรีบนำส่งแพทย์ทันที

5.2.3 การใช้อุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บ

1) การสัมผัสโดยการหายใจ



รูปที่ 5-3 ตัวอย่างอุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดมีที่ครอบให้อากาศแบบวาล์วทางเดียว



รูปที่ 5-4 การใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดมีที่ครอบให้อากาศแบบวาล์วทางเดียว



รูปที่ 5-5 อุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดมือบีบ

2) การสัมผัสทางผิวหนัง

- ถอดเสื้อผ้าและเครื่องประดับออกให้หมด ล้างด้วยน้ำให้มาก ๆ อย่างน้อย 20 นาที
- ล้างบริเวณที่สัมผัสถูสารด้วยน้ำที่ไหลผ่านจำนวนมากจนแน่ใจว่าออกหมด แสดงดังรูปที่ 5-6



รูปที่ 5-6 การใช้น้ำไหลผ่านบริเวณที่สัมผัสสาร

3) การสัมผัสดวงตา

- ตะแคงเอียงหน้าแล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาดหรือสารละลายน้ำเกลือจำนวนมากจากหัวตามาทางตาจนกว่าจะไม่เคืองตา ห้ามขยี้ตา ควรล้างน้ำอย่างน้อย 20 นาที แสดงดังรูปที่ 5-7 แล้วรีบนำส่งแพทย์ และให้ล้างตาด้วยน้ำต่อเนื่องขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปพบแพทย์
- เอาคอนแทคเลนส์ออก (ถ้ามี) และสามารถนำออกได้อย่างปลอดภัย

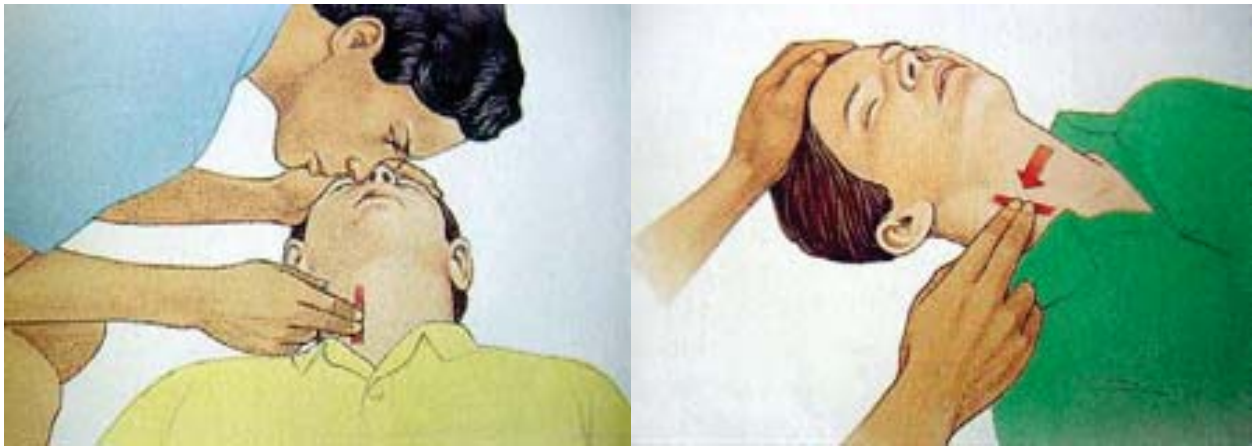


รูปที่ 5-7 การตะแคงเอียงหน้าแล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาด

การช่วยเหลือผู้ประสบเหตุที่หมดสติจากการสูดดมกรดเกลือเมื่อพบผู้ประสบเหตุที่หมดสติจากการสูดดมไฮดรอกไซด์ให้รีบนำส่งแพทย์ ระหว่างนั้นให้จัดทำผู้ประสบเหตุเพื่อช่วยปรับระบบทางเดินหายใจ พร้อมกับนำข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) ไปด้วย

4) การสัมผัสทางการกิน

- ให้ดื่มน้ำมาก ๆ ห้ามทำให้อาเจียน
- ถ้าหมดสติ จัดใหนอนหงายราบเอียงหน้าไปด้านใดด้านหนึ่ง สังเกตการหายใจและจับชีพจรที่คอ แสดงดังรูปที่ 5-8 หรือขาหนีบ ถ้าหยุดหายใจต้องทำการปั๊มหัวใจเพื่อช่วยชีวิต (Cardiopulmonary resuscitation)
- รีบนำส่งแพทย์



รูปที่ 5-8 การจับชีพจรที่ตำแหน่งคอ

บทที่ 6

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย

การผลิต การใช้ การจัดเก็บ และการขนส่ง กรดเกลือที่มีความเป็นอันตรายสูง เกี่ยวข้องกับ บุคลากรหลายกลุ่ม ดังนั้น ถ้าการดำเนินการผิดพลาด ย่อมส่งผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

เครื่องมือ อุปกรณ์ วิธีปฏิบัติงาน นโยบาย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ต้องมีความเหมาะสมเพียงพอ ที่จะทำให้ การดำเนินงานมีความปลอดภัย เพราะหากดำเนินการไม่ดั่งจะส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง

เครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัยที่ใช้ เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ได้แก่ ข้อมูลความปลอดภัย (Safety data sheets, SDS) รหัสอันตราย (HAZCHEM Code) สัญลักษณ์ความเป็นอันตราย ตามมาตรฐาน NFPA เป็นต้น

ทั้งนี้ ความปลอดภัยจะเกิดขึ้นได้ ขึ้นกับความตระหนักถึงความเป็นอันตรายของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในเรื่องความปลอดภัยเป็นสำคัญ

6.1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลกรณีปกติ

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ต้องป้องกันอวัยวะหลักของร่างกาย คือ

- การป้องกันลำตัว
- การป้องกันระบบทางเดินหายใจ
- การป้องกันดวงตาและใบหน้า

6.1.1 การป้องกันลำตัว

ชุดป้องกันสารเคมี (Protective clothing) เป็นอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ทำหน้าที่ป้องกัน สารเคมีสัมผัสผิวหนังในช่วงเวลาที่สารเคมีรั่วไหล วัสดุที่ใช้ทำจะต้องทนสารเคมีได้ในช่วงกว้าง โดยมีปัจจัย พิจารณาหลัก เช่น ชนิดของสารเคมี ความเข้มข้น อุณหภูมิ เป็นต้น เนื่องจากผู้สวมใส่อาจมีโอกาสสัมผัสกับ สารเคมีหลายชนิด หรือ ชนิดเดียวแต่มีคุณลักษณะ ที่แตกต่างกันความสามารถในการป้องกันของชุดป้องกัน สารเคมี ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความเข้มข้น อุณหภูมิ ระยะเวลาที่สัมผัส วัสดุที่ใช้ทำชุด และโครงสร้าง ของชุด เป็นต้น ลักษณะการป้องกันลำตัวด้วยการสวมใส่ชุดป้องกันสารเคมีตลอดเวลาขณะทำงานกับกรดเกลือ และชุดต้องคลุมตลอดจากคอจนถึงเท้า เป็นชิ้นเดียวหรือสองชิ้นก็ได้ ด้านหลังของศีรษะต้องมีการป้องกันด้วย หมวกคลุมศีรษะที่ติดกับชุดป้องกันสารเคมี (Attached hood) และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำชุดขึ้นกับความเข้มข้น ของกรดเกลือและระยะเวลาที่สัมผัส

6.1.2 การป้องกันระบบทางเดินหายใจ (Respiratory protection)

อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจ ใช้เพื่อป้องกันก๊าซที่เป็นอันตรายหรือสิ่งปนเปื้อนที่มากับอากาศ เช่น ฝุ่น ไอ หมอกควัน เป็นต้น

6.1.3 การป้องกันดวงตาและใบหน้า (Eye/face protection)

การป้องกันดวงตาและใบหน้าต้องสวมแว่นครอบตาป้องกันสารเคมี (Chemical safety goggles) ร่วมกับ กระจับหน้า โดยแว่นครอบตาต้องเป็นประเภทที่ป้องกันไอกรดเกลือไม่ให้เข้าไปในรูระบายอากาศของแว่นครอบตา และต้องสวมใส่ตลอดเวลาขณะทำงานกับกรดเกลือในระบบเปิด

ตารางที่ 6-1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้งานทั่วไปสำหรับกรดเกลือ



รายการอุปกรณ์และการใช้งาน	การใช้งานและลักษณะของอุปกรณ์	มาตรฐานอุปกรณ์
<p>1. ชุดป้องกันสารเคมี</p> 	<p>ใช้ป้องกันสารเคมีสัมผัสผิวหนัง โดยชุดต้องคลุมตลอดจากคอจนถึงเท้า มี 2 แบบ คือ แบบขึ้นเดียวและแบบสองชิ้นด้านหลังของชุดต้องมีหมวกคลุมศีรษะที่ติดกับชุดป้องกันสารเคมี (Attached Hood) วัสดุที่ใช้ทำจะต้องทนอุณหภูมิและความเข้มข้นของสารในช่วงกว้าง และมีค่าการซึมผ่านของสารเคมีไม่เกิน 0.1ug/cm²/min หรือ 1mg/m²/min โดยการเลือกใช้วัสดุทำชุดที่เหมาะสม</p>	<p>EN standard หรือเทียบเท่า</p>
<p>2. ถุงมือป้องกันสารเคมี</p> 	<p>ใช้ป้องกันมือและแขนบางส่วนจากการสัมผัสสารเคมี โดยเวลาที่ยอมให้สารเคมีซึมผ่านผนังของถุงมือ (Permeation breakthrough time) ต้องมากกว่า 480 นาที</p>	<p>EN 374 หรือเทียบเท่า</p>
<p>3. อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดดูดซับก๊าซและไอระเหยสารเคมี</p> 	<p>สวมใส่เพื่อป้องกันระบบทางเดินหายใจ จากสิ่งปนเปื้อนที่มากับอากาศ เช่น ก๊าซพิษ ฝุ่น ละออง ไอ หมอก ควันของสารเคมี เป็นต้น การเลือกประเภทอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจให้เป็นไปตามตารางที่ 6-2 โดยมีให้เลือกทั้งชนิดตัวกรองแบบตลับเดี่ยวและตลับคู่</p>	<p>EN 140, EN 136 NIOSH/MSHA AS/NZS 1716 หรือเทียบเท่า</p>
<p>4. ตัวกรองแบบตลับที่ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดดูดซับก๊าซและไอระเหยสารเคมี</p> 	<p>เป็นชิ้นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดดูดซับก๊าซและไอระเหยสารเคมีที่ใช้ตัวกรองแบบตลับชนิดที่ป้องกันละอองรหัสไส้กรอง 3003K-100)</p>	<p>EN 14387 NIOSH/MSHA AS/NZS 1716 หรือเทียบเท่า</p>





รายการอุปกรณ์และการใช้งาน	การใช้งานและลักษณะของอุปกรณ์	มาตรฐานอุปกรณ์
<p>5. กระจับหน้ากันสารเคมี</p> 	<p>ใช้ป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าใบหน้าควรใช้งานร่วมกับแว่นครอบตากันสารเคมี เพื่อป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าด้านล่างและด้านข้างของกระจับหน้า และถ้ามีความเสี่ยงต่อของแข็งหล่นใส่ศีรษะ ควรใช้แบบกระจับหน้าร่วมกับหมวกนิรภัย</p>	<p>ANSI Z87.1 EN166 AS/NZS 1337 หรือเทียบเท่า</p>
<p>6. โครงยึดกระจับหน้ากับหมวกนิรภัย</p> 	<p>ใช้ยึดกระจับหน้ากับหมวกนิรภัย</p>	
<p>7. แว่นครอบตากันสารเคมี</p> 	<p>ป้องกันไอ ละอองไอสารเคมีที่อาจกระเด็นและอนุภาคหรือวัตถุขนาดใหญ่กระเด็นเข้าตา ต้องเป็นประเภทที่ป้องกันไอกรดไม่ให้เข้าไปในรูระบายอากาศของแว่นครอบตากันสารเคมีได้ ขนาดของแว่นครอบตาต้องกระชับพอดีกับใบหน้า แว่นครอบตากันสารเคมีไม่สามารถใช้ป้องกันใบหน้าได้ ต้องใช้คู่กับกระจับหน้า และสวมใส่ตลอดเวลาขณะทำงานกับสารเคมี</p>	<p>ANSI Z87.1 EN 166 AS/NZS 1337 หรือเทียบเท่า</p>
<p>8. หมวกนิรภัย</p> 	<p>ป้องกันอันตรายจากการตกหล่นของของแข็งมากระทบศีรษะ ใช้งานร่วมกับกระจับหน้าชนิดติดกับหมวกนิรภัยได้</p>	<p>ANSI Z89.1 EN 397 AS/NZS 1801 หรือเทียบเท่า</p>
<p>9. รองเท้ากันสารเคมี</p> 	<p>ป้องกันสารเคมีและจากการตกหล่นของของแข็งมากระทบเท้า ต้องเป็นแบบที่มีหัวเหล็ก และวัสดุที่ใช้ต้องทนต่อการกัดกร่อนกับสารเคมีประเภทกรดได้ และต้องทำความสะอาดทุกครั้ง เมื่อสัมผัสหรือเปื้อนสารเคมี</p>	<p>EN 345 มอก.810-2531, มอก.809-2531 หรือเทียบเท่า</p>

6.2 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้งานระงับเหตุฉุกเฉิน จะเหมือนกับการใช้งานทั่วไปแตกต่างกันเฉพาะในส่วนการป้องกันระบบทางเดินหายใจ ซึ่งจะขึ้นกับชนิดและความเข้มข้นของสารเคมีที่เกี่ยวข้องที่อาจปะปนอยู่ในอากาศ โดยการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจชนิดหรือแบบใด จะขึ้นอยู่กับค่าการป้องกัน (Assigned protection factor, APF) และความเข้มข้นของสารนั้น การเลือกใช้จะเป็นไปตามตารางที่ 6-2 แต่ต้องคำนึงถึงกรณีที่เกิดไฟไหม้

ตารางที่ 6-2 ข้อแนะนำในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจชนิดดูดซับก๊าซและไอระเหยกรดเกลือ

ค่า APF	ประเภทอุปกรณ์	
25	ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจประเภทจัดส่งอากาศสำหรับการหายใจ (Air supplying respirator) ซึ่งมีอัตราการไหลของอากาศแบบต่อเนื่อง	
ค่า APF	ประเภทอุปกรณ์	
25	ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจประเภททำให้อากาศสะอาด (Air - purifying Respirator) ซึ่งมีตัวกรองแบบตลับ (Cartridge) สำหรับป้องกันก๊าซของสารจำพวกกรด	
50	ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจพร้อมที่ครอบหน้าแบบครอบเต็มใบหน้า พร้อมตัวกรองแบบตลับ (Cartridge) ซึ่งใช้สารเคมีประเภทที่เหมาะสมเป็นตัวดูดซับ สำหรับป้องกันก๊าซประเภทกรด และอุปกรณ์กรองอนุภาคประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter)	
50	ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจประเภททำให้อากาศสะอาด (Air purifying respirator) พร้อมที่ครอบหน้าแบบครอบเต็มใบหน้า (Gas mask) ซึ่งมีตัวกรองแบบกระป๋อง (Canister) สำหรับป้องกันก๊าซประเภทกรด และอุปกรณ์กรองอนุภาคประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter)	





ค่า APF	ประเภทอุปกรณ์	
50	ให้ใช้อุปกรณ์หน้ากากป้องกันระบบหายใจชนิดมีถังอัดอากาศ (SCBA) พร้อมทั้งครอบหน้าแบบครอบเต็มใบหน้า	
ค่า APF	ประเภทอุปกรณ์	
50	ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจประเภทจัดส่งอากาศสำหรับการหายใจ (Air Supplying respirator) พร้อมทั้งครอบหน้าแบบครอบเต็มใบหน้า	
กรณีไม่ทราบความเข้มข้นหรือกรณีเหตุฉุกเฉินหรือช่วงความเข้มข้นของไอสารในบรรยากาศที่ทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอย่างเฉียบพลัน (IDLH = 15 mg/cm ³)		
10,000	ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจประเภทถังบรรจุอากาศแบบพกพา (SCBA) พร้อมทั้งครอบหน้าแบบครอบเต็มใบหน้า ซึ่งมีการทำงานแบบลิ้นควบคุมการจ่ายอากาศชนิดแรงดันบวก (Demand valve : Positive pressure mode)	
10,000	ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจประเภทจัดส่งอากาศสำหรับการหายใจ (Supplied air respirator) พร้อมทั้งครอบหน้าแบบเต็มใบหน้า ซึ่งมีการทำงานแบบลิ้นควบคุมการจ่ายอากาศชนิดแรงดันบวก (Demand valve : Positive pressure type)	

ที่มา : ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตราย และเคมีภัณฑ์ กรมควบคุมมลพิษ

6.3 อุปกรณ์ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

นอกจากอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลดังกล่าวมาแล้ว ยังมีอุปกรณ์ความปลอดภัยที่จำเป็นอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องจัดเตรียมไว้เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากกรดเกลือทั้งในกรณีปกติและกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ตัวอย่างอุปกรณ์ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน แสดงในตารางที่ 6-3

ตารางที่ 6-3 ตัวอย่างอุปกรณ์ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

รายการอุปกรณ์	ตัวอย่างรูปแสดงเครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งานและลักษณะของอุปกรณ์
1. ฝักบัวฉุกเฉิน		ใช้ล้างตัวเมื่อสัมผัสกับสารเคมี โดยต้องมีมาตรฐานและการตรวจสอบ
2. ที่ล้างตาฉุกเฉิน		ใช้ล้างตาเมื่อดวงตาสัมผัสกับละอองไอฝุ่น หรือสารเคมีกระเด็นเข้าตา โดยต้องมีมาตรฐานและการตรวจสอบ
3. ถังล้างตาฉุกเฉินแบบเคลื่อนที่ได้		ชุดล้างตาฉุกเฉิน ชนิดเคลื่อนที่ได้ สามารถใช้งานได้นาน 15 นาที
4. ขวดล้างตาฉุกเฉิน		ใช้บรรจุน้ำสะอาด สำหรับล้างตาฉุกเฉิน ใช้งานโดยการบีบขวดน้ำ น้ำที่ล้างตาแล้วจะไม่ไหลย้อนกลับ

โดยมาตรฐานและรายการตรวจฝักบัวฉุกเฉินและที่ล้างตาฉุกเฉิน

สถานที่ติดตั้งควรอยู่ใกล้จุดใช้งาน
ไม่มีสิ่งกีดขวางและควรอยู่ในที่ร่ม

ต้องตรวจสอบทุกสัปดาห์

สามารถเข้าถึงอุปกรณ์ล้างตา
ฉุกเฉินและฝักบัวฉุกเฉินได้
ภายใน 10 วินาที

หัวฝักบัวฉุกเฉินจะต้องสูงจากพื้น
2.0 ถึง 2.8 เมตร

ฝักบัวฉุกเฉินมีอัตราการจ่ายน้ำไม่น้อย
กว่า 75 ลิตรต่อนาทีและมีเส้นผ่าน
ศูนย์กลางของน้ำที่ประมาณ 50
เซนติเมตร วัดจากความสูงที่ระดับ
ประมาณ 1.5 เมตร

การจ่ายน้ำเข้าหัวจ่ายล้างตาและ
ล้างหน้าทั้ง 2 หัวก๊อก ในระดับที่
เท่ากันและควรมีอัตราการจ่ายน้ำ
ไม่ต่ำกว่า 10 ลิตรต่อนาที ในระยะ
เวลา 15 นาทีหัวจ่ายล้างตามีอัตรา
จ่ายน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 ลิตรต่อ
นาที ในระยะเวลา 15 นาที

ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
ต้องได้รับการฝึกอบรมการใช้และ
การบำรุงรักษาฝักบัวฉุกเฉินและที่
ล้างตาฉุกเฉิน

สามารถใช้งานพร้อมกันได้ในเวลา
เดียวกัน สำหรับฝักบัวฉุกเฉินและ
ที่ล้างตาฉุกเฉิน

ต้องติดป้าย Safety sign
ในตำแหน่งที่สูงและเห็นได้
ชัดเจน

วาล์วมือดึงต้องจ่ายน้ำได้
ภายใน 1 วินาทีหรือน้อยกว่า

หัวก๊อกจะต้องมีฝาปิดป้องกันฝุ่น

วาล์วเปิดน้ำต้องออกแบบเพื่อให้
เปิดจากตำแหน่ง “ปิด” ไป “เปิด”
ภายใน 1 วินาทีหรือน้อยกว่า

จากพื้นถึงหัวก๊อกล้างตาฉุกเฉินจะ
ต้องสูงจากพื้น 0.8 ถึง 1.1 เมตร
และจากผนังถึงหัวก๊อกไม่น้อยกว่า
15 เซนติเมตร

สามารถเปิดได้โดยใช้แผ่นเหยียบ

รูปที่ 6-1 แสดงมาตรฐานและรายละเอียดติดตั้งฝักบัวฉุกเฉินและที่ล้างตาฉุกเฉิน

บทที่ 7

การจัดการของเสีย

ในกระบวนการผลิตกรดเกลือ จะเกิดของเสียอยู่ในรูปก๊าซที่หลงเหลือ และไอระเหยจากระบบถังเก็บ รวมทั้งกิจกรรมการบรรจุกรดเกลือลงภาชนะเพื่อการขนส่ง ดังนั้นจึงต้องมีกระบวนการจัดการของเสียที่ถูกต้องเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

7.1 การจัดการของเสียจากกระบวนการผลิตกรดเกลือ

ของเสียที่เป็นก๊าซที่หลงเหลือ จากกระบวนการผลิตกรดเกลือ จะอยู่ในรูป ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ และ ก๊าซคลอรีน ซึ่งจะดูดซับด้วยหอจับไอกรดเกลือ (Fume Scrubber) โดยใช้น้ำเป็นตัวดูดซับ จะได้เป็นกรดเกลือเจือจาง ซึ่งสามารถนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่อีกครั้ง หรืออาจนำไปใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

7.2 การจัดการของเสียจากการใช้งานกรดเกลือ

ปกติกรดเกลือจะถูกใช้เป็นตัวดูดซับในอุตสาหกรรมเคมี เพื่อทำปฏิกิริยาในกระบวนการผลิต กลายเป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ หรือถูกใช้รวมเข้าไปในกระบวนการผลิต เช่น ใช้เติมเพื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง หรือปรับสภาพน้ำ เป็นต้น ดังนั้นการใช้งานกรดเกลือ จึงมักไม่ก่อให้เกิดของเสียโดยตรง แต่อาจเกิดของเสียในรูปภาชนะบรรจุกรดเกลือใช้แล้วปนเปื้อน ซึ่งต้องนำภาชนะนั้นไปดำเนินการทำความสะอาดด้วยน้ำ และนำน้ำที่เกิดจากการทำความสะอาดไปบำบัดโดยวิธีการที่ถูกต้อง สำหรับภาชนะที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว ให้ดำเนินการกำจัดโดยวิธีการกำจัดขยะทั่วไป

ตัวอย่าง การจัดการของเสียด้วยการนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น อุตสาหกรรมเหล็กกล้า มีการใช้กรดเกลือ 35 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เพื่อกำจัดสนิม (อ็อกไซด์บนผิวเหล็ก) โดยใช้ในขั้นตอนที่เรียกว่า Acid Pickling ซึ่งจะทำปฏิกิริยาได้สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ ความเข้มข้นประมาณ 28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เรียกว่า Pickling Liquor ซึ่งจะถูกนำไปใช้เป็นตัวดูดซับตั้งต้นในการผลิต สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ ($FeCl_3$) การจัดการของเสียด้วยวิธีนี้ต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 105

สำหรับการจัดการเพื่อทำลายกรดเกลือที่เหลือใช้ปริมาณไม่มาก เช่น กรณีในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ หรือการหกรั่วไหลเล็กน้อย ทำได้โดยการทำให้เป็นกลาง โดยการสะเทิน ด้วยสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นด่าง ได้แก่ สารละลายแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) หรือปูนขาว โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) หรือ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ($Ca(OH)_2$) เป็นต้น

ภาคผนวก ก

การจำแนกความเป็นอันตราย ตามระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมี
ที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (GHS)


สารเคมี : กรดเกลือ ความเข้มข้น 35%

1. ความเป็นอันตรายทางกายภาพ				
การจำแนกความเป็นอันตราย	ประเภทย่อย	รูปสัญลักษณ์	คำสัญญาณ	ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
1.1 สารกัดกร่อนโลหะ	1		ระวัง	กัดกร่อนโลหะ
2. ความเป็นอันตรายทางสุขภาพ				
การจำแนกความเป็นอันตราย	ประเภทย่อย	รูปสัญลักษณ์	คำสัญญาณ	ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
2.1 ความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก, ทางการหายใจ (ก๊าซ)	4		ระวัง	เป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน สัมผัสผิวหนังและหายใจเข้าไป (ก๊าซ ไอ ฝุ่น และละออง)
2.2 ทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา	2A		ระวัง	ระคายเคืองดวงตาอย่างรุนแรง
2.3 การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง	1		อันตราย	ทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง
2.4 ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสครั้งเดียว (ระบบประสาทระบบทางเดินหายใจ)	1		อันตราย	ทำอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจระบบประสาท
2.5 ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายเฉพาะเจาะจง จากการรับสัมผัสซ้ำ (ตับ อวัยวะรับกลิ่นระบบทางเดินหายใจ)	1		อันตราย	อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจเมื่อสัมผัสเป็นเวลานานหรือสัมผัสซ้ำ
3. ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม				
การจำแนกความเป็นอันตราย	ประเภทย่อย	รูปสัญลักษณ์	คำสัญญาณ	ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
3.1 มีความเป็นพิษเฉียบพลันต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ	1		ระวัง	เป็นพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

อ้างอิงตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง ระบบการจำแนกและระบบการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555

องค์ประกอบของฉลาก : (ตัวอย่าง)

กรดเกลือ	กรดไฮโดรคลอริก CAS No. : 7647-01-0 UN No. : 1789
	
อันตราย	
ข้อความแสดงความเป็นอันตราย	
<ul style="list-style-type: none"> • กัดกร่อนโลหะ • เป็นอันตรายเมื่อกลิ้งกิน สัมผัสผิวหนังและหายใจเข้าไป (ก๊าซ ไอ ฝุ่น และละออง) • ระคายเคืองดวงตาอย่างรุนแรง • ทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง • ทำอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาท • อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เมื่อสัมผัสเป็นเวลานาน หรือสัมผัสซ้ำ • เป็นพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ 	
ข้อควรระวัง	
<ul style="list-style-type: none"> • ควรได้รับคำแนะนำเฉพาะก่อนการใช้งาน • หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือหายใจรับสาร • สวมใส่หน้ากากป้องกันก๊าซ ชุดป้องกันสารเคมี ถุงมือกันสารเคมี แวนครอบตา รองเท้า • บริเวณใช้งาน ควรมีระบบระบายอากาศที่ดี • ห้ามปล่อยสารออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือ แหล่งน้ำ • ห้ามใช้งานหากยังไม่ได้อ่านหรือเข้าใจข้อควรระวังด้านความปลอดภัย 	

ภาคผนวก ค
แบบตรวจสอบโรงงานด้านความปลอดภัยการใช้สารเคมีอันตรายสูง กรดเกลือ

ข้อมูลสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ.....

เลขทะเบียนโรงงาน

ที่อยู่โรงงาน

.....

หมายเลขโทรศัพท์

ผลิตภัณฑ์

กำลังการผลิต ต้น/ปี

สารเคมีอันตรายที่ใช้หรือผลิต

.....

อัตราการใช้กรดเกลือ ต้น/ปี

กระบวนการผลิตอย่างย่อ.....

แหล่งชุมชนใกล้เคียง ทิศเหนือ..... ระยะห่างโดยประมาณ.....

ทิศใต้..... ระยะห่างโดยประมาณ.....

ทิศตะวันออก..... ระยะห่างโดยประมาณ.....

ทิศตะวันตก..... ระยะห่างโดยประมาณ.....

ชื่อผู้ให้ข้อมูล 1.....ตำแหน่ง.....โทรศัพท์.....

2.....ตำแหน่ง.....โทรศัพท์.....

3.....ตำแหน่ง.....โทรศัพท์.....

ผู้ตรวจสอบโรงงาน

วันที่ตรวจสอบโรงงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ประเมินและการให้คะแนน

การให้คะแนน

1 = มีการจัดการและข้อปฏิบัติตามที่ระบุครบถ้วน พร้อมเอกสารประกอบ

0 = ไม่มีการจัดการและข้อปฏิบัติตามที่ระบุ

0 = ไม่มีเอกสารยืนยันว่ามีการจัดการและข้อปฏิบัติตามที่ระบุ

X = คำถามไม่สอดคล้องกับกิจกรรมของบริษัท และให้ระบุสาเหตุของความไม่สอดคล้อง

หมายเหตุ/ข้อควรปรับปรุงให้ระบุเหตุผลและข้อเท็จจริงตามที่พบจากการตรวจประเมินเพื่อสนับสนุนการให้คะแนนในแต่ละข้อและเพิ่มเติมข้อเสนอแนะเพื่อให้สถานประกอบการนำไปปรับปรุงหรือแก้ไข

1. การสื่อสารความเป็นอันตรายกรดเกลือ ที่ใช้หรือผลิต

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
1.1	ทราบความเข้มข้นของกรดเกลือ ในสารละลายกรดเกลือ ที่นำมาใช้		
1.2	มีการสื่อสารและจำแนกความเป็นอันตรายของกรดเกลือ ตามระบบ GHS		
1.3	ได้จัดทำหรือจัดหาข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet) เพื่อสื่อสารความเป็นอันตรายของกรดเกลือ และเผยแพร่ให้ผู้ปฏิบัติงาน ผู้รับจ้าง ลูกค้า ผู้เกี่ยวข้องทราบ		
1.4	ข้อมูลความปลอดภัย (SDS) มีข้อมูลครบถ้วน 16 หมวดตามระบบ GHS		
1.5	มีป้ายระบุความเป็นอันตรายและข้อควรระวังในบริเวณ สถานที่ทำงานกับกรดเกลือ สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน		
1.6	มีป้ายสื่อสารให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในขณะที่ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับกรดเกลือ		
1.7	มีป้ายเตือนห้ามก่อให้เกิดประกายไฟ ห้ามสูบบุหรี่ ณ บริเวณที่ปฏิบัติงานกับกรดเกลือ		
1.8	จัดทำฉลากระบุความเป็นอันตรายติดที่บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุกรดเกลือ ทุกหน่วยในกระบวนการแบ่งบรรจุ และฉลากมีข้อความเป็นอันตรายถูกต้องตามระบบ GHS หรือตามที่กฎหมายกำหนด		
1.9	มีการศึกษาและสื่อสารรายชื่อสารเคมีอื่นที่มีใช้ในโรงงาน ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับกรดเกลือ เช่น โลหะ โลหะออกไซด์ ไดออกไซด์ เอมีน คาร์บอนเนต สารที่เป็นเบส และสารอื่นๆ เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซลโฟลด์ และฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นต้น ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ เป็นต้น		

2. การผลิต การใช้ การปฏิบัติงานและการจัดการด้านความปลอดภัยกรดเกลือ

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
2.1	มีขั้นตอนปฏิบัติงานการผลิตหรือการใช้กรดเกลือ เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร		
2.2	มีการประเมินความเสี่ยงของการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต การใช้ และกระบวนการโลจิสติกส์		
2.3	มีการประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมของการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกรดเกลือ		
2.4	จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับกรดเกลือ และครบถ้วนสำหรับพนักงานที่ปฏิบัติงาน		
2.5	พนักงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมในขณะปฏิบัติงาน และมีการดูแล บำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา		
2.6	จัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพประจำปีสำหรับพนักงานที่ปฏิบัติงานกับกรดเกลือ		
2.7	มีการตรวจวัดการรั่วไหลของกรดเกลือ ด้วยอุปกรณ์อย่างง่าย เช่น portable analyzer หรือ detector tube เป็นต้น		
2.8	มีแผนการซ่อมบำรุงและกำหนดการเปลี่ยนอะไหล่ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกรดเกลือ เป็นลายลักษณ์อักษร		

3. ดังเก็บและการจัดเก็บกรดเกลือ ในถังเก็บ

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
3.1	ถังเก็บกรดเกลือ สร้างตามมาตรฐานความปลอดภัยเป็นที่ยอมรับ เช่น API เป็นต้น		
3.2	ถังเก็บอยู่ในสภาพดี ไม่มีรอยรั่ว ซึม ไม่มีกลิ่นฉุนของกรดเกลือ รอบ ๆ ถังเก็บ		
3.3	มีระบบบำบัดไอและกรดเกลือ โดยไม่ปล่อยออกสู่บรรยากาศ		
3.4	ถังเก็บกรดเกลือ ทำจากวัสดุที่เหมาะสม		
3.5	มีอุปกรณ์สำหรับวัดปริมาณกรดเกลือ ภายในถังเก็บ		
3.6	มีข้อความระบุว่าเป็นถังเก็บกรดเกลือ พร้อมสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย (NFPA 704 หรือ HMIS)		
3.7	มีเชือกกัน รอบถังเก็บกรดเกลือ เพื่อกักสารแบ่งเป็นกรณีดังกลุ่มให้มีปริมาตรกักเก็บ 110 เปอร์เซ็นต์ ของถังที่มีปริมาตรมากที่สุดกรณี ดังเดี่ยว ให้มีปริมาตรกักเก็บ 100 เปอร์เซ็นต์		
3.8	มีอุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉิน ณ บริเวณใกล้กับถังเก็บ เช่น อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์สำหรับระงับเหตุรั่วไหล		
3.9	มีแผนและขั้นตอนปฏิบัติงานเป็นลายลักษณ์อักษร เรื่องการตรวจสอบถังและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ส่วนควบของถังเก็บกรดเกลือ		

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
3.10	มีขั้นตอนปฏิบัติงานตามมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ		
3.11	มีระบบการขออนุญาตทำงาน		

4. แท็งก์เพื่อการขนส่งกรดเกลือ

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
4.1	แท็งก์ยึดติดกับตัวรถขนส่งมีทะเบียนแท็งก์ถูกต้องตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม มีรหัสแท็งก์ L4BN		
4.2	รถขนส่งที่มีแท็งก์ยึดติดกับตัวรถต้องติดป้ายแสดงความเป็นอันตรายและหมายเลขสหประชาชาติของกรดเกลือ (Class UN 1789)		
4.3	มีการทดสอบ ตรวจสอบแท็งก์ที่ยึดติดกับตัวรถขนส่งทุก 3 ปี ตามรายการที่กฎหมายกำหนด		

5. บรรจุก๊าซและการจัดเก็บ

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
5.1	มีขั้นตอนปฏิบัติงานที่ห้ามการจัดเก็บกรดเกลือ ในบริเวณใกล้เคียงกับสารไวไฟและสารที่เข้ากันไม่ได้		
5.2	ใช้บรรจุก๊าซชนิดที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของการขนส่งสินค้าอันตราย		
5.3	บรรจุก๊าซที่ใช้บรรจุกรดเกลือ อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์		

6. การขนย้าย ขนถ่ายและขนส่ง

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
6.1	มีการระบายอากาศที่ดีในบริเวณที่มีการขนย้าย ขนถ่าย กรดเกลือ		
6.2	มีขั้นตอนปฏิบัติงานสำหรับการขนย้าย ขนถ่าย และขนส่ง เป็นลายลักษณ์อักษร และสามารถเห็นได้ ณ จุดปฏิบัติงานขนย้าย		
6.3	ในขั้นตอนปฏิบัติงาน มีการระบุถึงขั้นตอนการรัดบรรจุก๊าซทุกใบให้แน่นหนาเมื่อขนย้ายขึ้นรถขนส่ง		
6.4	รถขนส่งบรรจุก๊าซกรดเกลือ มีคอกกัน และมีอุปกรณ์รัดบรรจุก๊าซขณะขนส่ง		
6.5	มีอุปกรณ์ช่วยขนย้ายบรรจุก๊าซลงจากรถอย่างปลอดภัย		
6.6	มีระเบียบปฏิบัติห้ามกึ่งทิ้งบรรจุก๊าซลงจากรถขนส่ง การสูบล้าง		
6.7	มีการตรวจสอบและบันทึกระดับของกรดเกลือในถังเก็บทุกครั้ง ก่อนการเติมกรดเกลือ เข้าถังเก็บ		
6.8	มีระบบตรวจสอบการเติมกรดเกลือ เข้าถังเก็บไม่ให้เกินปริมาณสูงสุดที่กำหนด (80-85เปอร์เซ็นต์)		

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
6.9	มีฉลากแสดงประเภทสินค้าอันตรายติดอยู่ที่บรรจุภัณฑ์ของสารเคมีอันตราย		
6.10	พนักงานที่ปฏิบัติงานขนย้าย ขนถ่าย ขนส่ง สวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ		

7. การระงับเหตุฉุกเฉินและปฐมพยาบาล

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
7.1	มีแผนฉุกเฉินเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุถึงขั้นตอนการปฏิบัติในกรณีฉุกเฉินเกี่ยวกับกรดเกลือ		
7.2	จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับกรณีฉุกเฉินอย่างเพียงพอสำหรับพนักงานที่เกี่ยวข้อง		
7.3	ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ได้มาตรฐานและเหมาะสมกับการใช้งานกับกรดเกลือ		
7.4	มีระบบแจ้งเตือนปริมาณการบรรจุ		
7.5	มีอุปกรณ์ดับเพลิงอย่างเพียงพอ และพร้อมใช้งาน		
7.6	มีอุปกรณ์ระงับเหตุกรดเกลือ รั่วไหล และพร้อมใช้งาน		
7.7	มีอุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางลมซึ่งสามารถเห็นได้ชัดเจน		
7.8	มีระบบการรายงานอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับกรดเกลือ		
7.9	มีระบบการสืบหาสาเหตุของอุบัติเหตุและสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขทุกครั้ง		
7.10	จัดให้มีหมายเลขโทรศัพท์ใช้เฉพาะในกรณีฉุกเฉิน รับแจ้งเหตุได้ตลอด 24 ชั่วโมง		
7.11	มีการสื่อสารหมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉินให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ		
7.12	มีการซ้อมแผนฉุกเฉินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง		
7.13	มีบันทึกการตรวจสอบฝักบัวฉุกเฉินและที่ล้างตาฉุกเฉิน		
7.14	มีอุปกรณ์เพื่อการปฐมพยาบาลจัดเก็บใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงานกับกรดเกลือ และมีสภาพพร้อมใช้งาน		
7.15	มีหมายเลขติดต่อแพทย์ และสถานพยาบาลที่อยู่ใกล้เคียง		
7.16	มีข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS)		

8. การจัดการของเสีย

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
8.1	มีขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นลายลักษณ์อักษรเรื่องการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตและการปฏิบัติงาน		
8.2	มีระบบกำจัดของเสียที่เป็นไอระเหย		
8.3	มีการคัดแยกของเสียและสารปนเปื้อนกรดเกลือ		

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
8.4	มีการติดป้ายเพื่อบ่งบอกประเภทและข้อมูลของเสียและวัสดุปนเปื้อนกรดเกลือ		
8.5	ใช้ภาชนะสำหรับเก็บของเสียเหมาะสมกับประเภทของเสียและวัสดุปนเปื้อนกรดเกลือ		
8.6	มีการกำหนดพื้นที่เก็บของเสียชัดเจนและแยกต่างหากจากพื้นที่เก็บสารเคมีอื่น		
8.7	มีการขออนุญาตดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการของเสียและสารปนเปื้อนกรดเกลือ ถูกต้องตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม		

9. การฝึกอบรมเพื่อการทำงานที่ปลอดภัย

ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
9.1	มีแผนการฝึกอบรมประจำปีเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยกรดเกลือ		
9.2	มีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องข้อมูลพื้นฐาน สมบัติ ประโยชน์และอันตรายของกรดเกลือ		
9.3	มีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องกระบวนการผลิตและการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกรดเกลือ		
9.4	มีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet) กรดเกลือ		
9.5	มีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล		
9.6	มีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และการซ้อมแผนฉุกเฉิน		
9.7	มีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องการปฐมพยาบาลอันเนื่องจากได้รับสัมผัสกรดเกลือ		
9.8	ผู้ขนส่งกรดเกลือต้องมีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องการขับขี้อย่างปลอดภัย		
9.9	ผู้ขนส่งกรดเกลือ ขนส่งด้วยรถแท็งก์ บริษัทต้องมีหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องรถแท็งก์และอุปกรณ์สำหรับรถขนส่ง		
9.10	ต้องมีการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนถ่ายกรดเกลือ จากถังเก็บเข้ารถแท็งก์		
9.11	ต้องมีการฝึกอบรมพนักงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนถ่ายกรดเกลือ จากรถแท็งก์เข้าถังเก็บ		

สรุปผลการตรวจสอบโรงงาน			
ข้อ	การจัดการและข้อปฏิบัติ ควรปรับปรุง	คะแนน	หมายเหตุ / ข้อควรปรับปรุง
1	การสื่อสารความเป็นอันตรายกรดเกลือ ที่ใช้หรือผลิต		
2	การผลิต การใช้ การปฏิบัติงาน และการจัดการด้านความปลอดภัยกรดเกลือ		
3	ถังเก็บและการจัดเก็บกรดเกลือในถังเก็บ		
4	แท็งก์เพื่อการขนส่งกรดเกลือ		
5	บรรจุภัณฑ์และการจัดเก็บ		
6	การขนย้าย ขนถ่ายและขนส่ง		
7	การระงับเหตุฉุกเฉินและปฐมพยาบาล		
8	การจัดการของเสีย		
9	การฝึกอบรมเพื่อการทำงานที่ปลอดภัย		
	รวมคะแนน		

หมายเหตุ

คะแนนที่ได้ : รวมหัวข้อที่ได้คะแนน 1 ทั้งหมดของแต่ละหมวด

คะแนนเต็ม : รวมหัวข้อที่ได้คะแนน 0 และ 1 ทั้งหมดของแต่ละหมวด (ไม่รวมหัวข้อที่มีเครื่องหมาย x)

ร้อยละ : สัดส่วนเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้กับคะแนนเต็ม

ภาคผนวก ง

OPERATING INSTUCTION

Building C 35 – 38
Storage of packed goods

Workplace: Transport

NAME OF SUBSTANCE AND REGULATIONS

กรดไฮโดรคลอริก

ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่งของสหประชาชาติ Hydrochloric Acid

CAS No. 7647-01-0

UN No. 1789

กลุ่มการบรรจุ II

การขนส่งด้วยภาชนะขนาดใหญ่ IBC 02

มาตรฐานป้ายสำหรับภาชนะบรรจุแบบแท็งก์ติดตั้งบนรถ (ตามระบบ UNRTDG)

80

1789



มาตรฐานฉลากสำหรับภาชนะบรรจุแบบบรรจุภัณฑ์ (ตามระบบ GHS)



ทะเบียนแท็งก์

เอกสารประกอบการขนส่ง

ใบขึ้นทะเบียนแท็งก์ติดตั้ง (ตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม)

ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet)

ใบอนุญาตครอบครองวัตถุอันตรายเพื่อการขนส่ง (แบบ วอ.๘)

เอกสารกำกับการขนส่ง (ตามประกาศกรมการขนส่งทางบก)

อาการ/ผลกระทบที่สำคัญ :

การหายใจ : ระคายเคืองจมูกอย่างรุนแรง แสบคอ หายใจไม่ออก

ตา : ระคายเคือง แดง ไหม้ อาจทำให้ตาบอดได้

ผิวหนัง : ระคายเคืองผิวหนังอย่างรุนแรง เป็นแผลเป็นได้

การกลืนกิน : ไหม้ปากและทางเดินอาหาร กลืนลำบาก คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย อาจเสียชีวิตได้

มาตรการที่จำเป็นตามเส้นทางการรับสัมผัส

การหายใจเข้าไป : ให้อพยพผู้ป่วยไปยังบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ หากหายใจไม่สะดวกให้ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจ นำส่งแพทย์ทันที

การสัมผัสทางดวงตา : ล้างด้วยน้ำปริมาณมาก โดยลืมตาให้กว้าง ให้น้ำไหลผ่านอย่างน้อย 20 นาที อาจใช้สารละลายน้ำเกลือ (Neutral saline solution) ระวังอย่าให้น้ำล้างตาไหลเข้าดวงตาข้างที่ไม่ได้สัมผัสสาร แล้วรีบนำส่งแพทย์ทันที

การสัมผัสทางผิวหนัง : ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออกทันที ล้างออกด้วยน้ำปริมาณมาก ชะล้างผ่านผิวหนังส่วนที่โดนสารเคมีอย่างน้อยประมาณ 20 นาที ถ้ามีการระคายเคืองมาก รีบนำส่งแพทย์

การกลืนกิน : ห้ามทำให้ผู้ป่วยอาเจียน ควรให้ดื่มนมหรือน้ำสะอาด ในปริมาณมาก ๆ เพื่อเจือจางสาร

ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศน์ :

ความเป็นพิษต่อปลา : Mosquito fish LC_{50} : 282 มิลลิกรัม/ลิตร/96 ชั่วโมง

ความเป็นพิษต่อ Crustacea : Daphnia magna EC_{50} : 48-hour EC_{50} = 0.492 mg/L of Crustacea (Daphnia magna);

การตกค้างยาวนาน และความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพ :

สารนี้ไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

SAFETY PRACUTIONS

Chemical Name: _____

<p>HEALTH HAZARD</p> <p>4-Deadly 3-Extreme danger 2-Hazardous 1-Slightly hazardous 0-Normal</p>	<p>FIRE HAZARD</p> <p>Flash Points 4-Below 73° F 3-Below 100° F 2-Below 200° F 1-Above 200° F 0-Will not burn</p>	<p>REQUIRED PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT</p> <p><input type="checkbox"/> Safety Glasses <input type="checkbox"/> Gloves</p> <p><input type="checkbox"/> Splash Goggles <input type="checkbox"/> Synthetic Apron</p> <p><input type="checkbox"/> Face Shield <input type="checkbox"/> Full Suit</p> <p><input type="checkbox"/> Dust Respirator <input type="checkbox"/> Boots</p> <p><input type="checkbox"/> Vapor Respirator <input type="checkbox"/> Other: _____</p>
<p>Oxidizer.....OX Acid.....ACID Alkali.....ALK Corrosive.....COR Use NO WATER.....W Radiation Hazard.....☢</p> <p>SPECIFIC HAZARD</p>	<p>4-May detonate 3-Shock and heat may detonate 2-Violent chemical change 1-Unstable if heated 0-Stable</p> <p>INSTABILITY HAZARD</p>	

BEHAVIOUR IN CASE OF EMERGENCY



เบอร์ติดต่อฉุกเฉิน (ผู้ผลิตหรือทีมฉุกเฉิน)

- 1) การระงับเหตุการณ์เกิดเพลิงไหม้ ให้ใช้สารดับเพลิงตามชนิดของเชื้อเพลิงที่เป็นต้นเหตุ หากจำเป็นต้องใช้น้ำ ต้องระวังการเกิดไอของก๊าซจากการเดือด
- 2) การรั่วไหลของสารหากสัมผัสโลหะ จะให้ก๊าซไฮโดรเจน ที่มีคุณสมบัติติดไฟและอาจเกิดการระเบิดได้
- 3) ป้องกันอย่าให้สารรั่วไหล หรือระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะ เพราะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในน้ำ
- 4) ปิดกั้นพื้นที่อันตราย โดยเฉพาะบริเวณใต้ทิศทางลมของจุดเกิดเหตุ

WASTE DISPOSAL

- 1) ปรับสภาพให้เป็นกลาง โดยใช้โซเดียมคาร์บอเนต หรือ แคลเซียมคาร์บอเนต และใช้น้ำทำความสะอาด
- 2) ภาชนะบรรจุให้ทำความสะอาด และกำจัดแบบขยะทั่วไป

ภาคผนวก จ

OPERATING INSTRUCTION

Building C 35 – 38
Storage of packed goods

Workplace: Warehouse

NAME OF SUBSTANCE

CAS No. 7647-01-0

กรดไฮโดรคลอริก

UN No. 1789

HCl

RISKS FOR HUMANS AND ENVIRONMENT



Category 1: การกัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง

Category 2A: การทำร้ายดวงตาอย่างรุนแรง/การระคายเคืองต่อดวงตา

Category 1: การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง

Category 1: ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉาะเจาะจง การได้รับสัมผัสครั้งเดียว

Category 1: ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉาะเจาะจง การได้รับสัมผัสซ้ำ

Category 4: เป็นพิษเฉียบพลัน (ปาก)

SAFETY PRACUTIONS

Chemical Name:

<p>HEALTH HAZARD</p> <p>4-Deadly 3-Extreme danger 2-Hazardous 1-Slightly hazardous 0-Normal</p> <p>Oxidizer.....OX Acid.....ACID Alkali.....ALK Corrosive.....COR Use NO WATER..... Radiation Hazard.....</p> <p>SPECIFIC HAZARD</p>	<p>FIRE HAZARD</p> <p>Flash Points 4-Below 73° F 3-Below 100° F 2-Below 200° F 1-Above 200° F 0-Will not burn</p> <p>4-May detonate 3-Shock and heat may detonate 2-Violent chemical change 1-Unstable if heated 0-Stable</p> <p>INSTABILITY HAZARD</p>	<p>REQUIRED PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT</p> <p><input type="checkbox"/> Safety Glasses <input type="checkbox"/> Gloves</p> <p><input type="checkbox"/> Splash Goggles <input type="checkbox"/> Synthetic Apron</p> <p><input type="checkbox"/> Face Shield <input type="checkbox"/> Full Suit</p> <p><input type="checkbox"/> Dust Respirator <input type="checkbox"/> Boots</p> <p><input type="checkbox"/> Vapor Respirator <input type="checkbox"/> Other: _____</p>
--	---	--

BEHAVIOUR IN CASE OF EMERGENCY



เบอร์ติดต่อฉุกเฉิน (ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย)



เบอร์ติดต่อสถานพยาบาล หรือ โรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด

- 1) การระงับเหตุการณ์เกิดเพลิงไหม้ ให้ใช้สารดับเพลิงตามชนิดของเชื้อเพลิงที่เป็นต้นเหตุ หากจำเป็นต้องใช้น้ำ ต้องระวังการเกิดไอของก๊าซจากการเดือด
- 2) การรั่วไหลของสารหากสัมผัสโลหะ จะให้ก๊าซไฮโดรเจน ที่มีสมบัติติดไฟและอาจเกิดการระเบิดได้
- 3) ป้องกันอย่าให้สารรั่วไหล หรือระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะ เพราะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในน้ำ
- 4) ปิดกั้นพื้นที่อันตราย โดยเฉพาะบริเวณใต้ทิศทางลมของจุดเกิดเหตุ

WASTE DISPOSAL

- 1) ปรับสภาพให้เป็นกลาง โดยใช้โซเดียมคาร์บอเนต หรือ แคลเซียมคาร์บอเนต และใช้น้ำทำความสะอาด
- 2) ภาชนะบรรจุให้ทำความสะอาด และกำจัดแบบขยะทั่วไป

ภาคผนวก ข

รายการตรวจสอบทดสอบภาชนะบรรจุตามระยะเวลา

ระยะเวลา	วัสดุของผนังโครงสร้างแท็งก์	ประเภทของการทดสอบ
ตรวจตามวาระ 6 ปี และ/หรือสร้างใหม่	Carbon Steel	ตรวจพินิจด้วยสายตา
		ตรวจวัดความหนา
		การทดสอบแนวเชื่อมภายในและภายนอกด้วย ผงแม่เหล็ก
		การตรวจหารอยร้าว/ข้อบกพร่องของวัสดุด้วย คลื่นความถี่สูง
		ทดสอบความดันอุทก
		ทดสอบวาล์วฉุกเฉิน อุปกรณ์และวาล์วนิรภัย
		ทดสอบการรั่วไหล
	Stainless Steel และโลหะอื่น	ตรวจพินิจด้วยสายตา
		ตรวจวัดความหนา
		การทดสอบแนวเชื่อมภายในและภายนอกด้วย ผงแม่เหล็ก
		การตรวจหารอยร้าว/ข้อบกพร่องของวัสดุด้วย คลื่นความถี่สูง
		ทดสอบความดันอุทก
		ทดสอบวาล์วฉุกเฉิน อุปกรณ์และวาล์วนิรภัย
		ทดสอบการรั่วไหล
	วัสดุอื่นๆ	ตรวจพินิจด้วยสายตา
		ตรวจวัดความหนา
		การทดสอบแนวเชื่อมภายในและภายนอกด้วย ผงแม่เหล็ก
		ทดสอบความดันอุทก
		ทดสอบวาล์วฉุกเฉิน อุปกรณ์และวาล์วนิรภัย
		ทดสอบการรั่วไหล
	ตรวจตามวาระ 3 ปี	วัสดุทุกประเภท
ตรวจวัดความหนา		
ทดสอบความดันอุทก		

รายละเอียดการตรวจสอบทดสอบแท็งก์

การตรวจสอบการรั่วซึม (leak proof test) ของผนังแท็งก์ อุปกรณ์ และการทำงานอย่างถูกต้องของอุปกรณ์ (satisfactory operation)

- ตรวจสอบภายนอกแท็งก์ ด้วยสายตา (visual inspection)

- การตรวจพินิจสภาพภายนอก : ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลังของแท็งก์ เพื่อหาหลุม รอยกัดกร่อน รอยขีดขีดรอยเว้า การเปลี่ยนรูปร่าง (ยุบหรือบวม) ตำแหน่งที่รอยเชื่อม หรือสภาวะอื่น ๆ และ ตรวจสอบสภาพท่อ วาล์ว ปะเก็น เพื่อหาบริเวณที่ถูกกัดกร่อน และสภาวะอื่น ๆ ที่อาจทำให้ไม่ปลอดภัยในการบรรจุ การถ่ายเท หรือขนส่ง อุปกรณ์และการจัดยึดและการยึดตรึงกับตัวรถ เป็นต้น

การตรวจพินิจสภาพภายใน : ตรวจสอบผนังถังและแนวเชื่อม ตรวจสอบจุดจับยึด U-Bolt แนวเชื่อม Nozzle King Pin และสภาพแผ่นกันกระฉอก เป็นต้น (ในการตรวจพินิจสภาพภายในแท็งก์ต้องมีระบบระบายอากาศ เช่น Blower ช่วยถ่ายเทอากาศให้กับผู้ทดสอบแท็งก์)

ก. การตรวจวัดความหนา (Thickness Measurement) : ตรวจวัดความหนาของตัวถังและหัวถังด้วยเครื่อง Ultrasonic โดยต้องมีการ calibrate ก่อนใช้งานทุกครั้ง

ข. การทดสอบความดันอุทก (Hydrostatic Pressure Testing)

ค. การทดสอบวาล์วฉุกเฉินและอุปกรณ์

การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ (Packaging inspection)

มาตรฐานอ้างอิง : European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

แนวทางการทดสอบบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์อันตราย

ชนิดของบรรจุภัณฑ์+B38:G142				ประเภทของการทดสอบ	
บรรจุภัณฑ์ทั่วไป	บรรจุภัณฑ์ขนาดบรรจุ < 400 กิโลกรัม	ถุง	บรรจุของเหลว	Drop test	
				Leakproofness test	
			Internal pressure test		
			บรรจุของแข็ง	Drop test	
		บรรจุภัณฑ์อื่นๆ	พลาสติก	บรรจุของเหลว	Drop test
					Leakproofness test
			Internal pressure test		
			Stacking test		
	ไม่ใช่พลาสติก	บรรจุของเหลว	Drop test		
			Leakproofness test		
	Internal pressure test				
	Stacking test				
	พลาสติก	บรรจุของแข็ง	Drop test		
			Stacking test		
	ไม่ใช่พลาสติก	บรรจุของแข็ง	Drop test		
			Stacking test		
บรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ ขนาดบรรจุ ≥ 400 กิโลกรัม	ถุงออกแบบให้ยกจากด้านบนและให้มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Top lift test			
		Stacking test			
		Drop test			
	ถุงออกแบบให้ยกจากด้านบนและให้มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Top lift test			
		Stacking test			
		Drop test			
	ถุงออกแบบให้ยกจากด้านบนแต่ไม่มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Top lift test			
		Drop test			
	ถุงออกแบบให้ยกจากด้านบนแต่ไม่มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Top lift test			
		Drop test			
	ถุงออกแบบให้ยกจากด้านล่างและให้มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Bottom lift test			
		Stacking test			
		Drop test			
	ถุงออกแบบให้ยกจากด้านล่างและให้มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Bottom lift test			
		Stacking test			
		Drop test			
ถุงออกแบบให้ยกจากด้านล่างแต่ไม่มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Bottom lift test				
	Drop test				
ถุงออกแบบให้ยกจากด้านล่างแต่ไม่มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Bottom lift test				
	Drop test				

บรรจุกัณฑ์ IBCs	บรรจุของเหลว	ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบนและให้มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Top lift test
			Stacking test
			Leakproofness test
			Internal pressure test
			Drop test
		ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบน และให้มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Top lift test
			Stacking test
			Leakproofness test
			Internal pressure test
			Drop test
		ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบน แต่ไม่ให้มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Top lift test
			Leakproofness test
			Internal pressure test
			Drop test
		ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบน แต่ไม่ให้มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Top lift test
			Leakproofness test
			Internal pressure test
			Drop test
		ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง และให้มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Bottom lift test
			Stacking test
			Leakproofness test
			Internal pressure test
			Drop test
		ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง และให้มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Bottom lift test
Stacking test			
Leakproofness test			
Internal pressure test			
Drop test			
ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง แต่ไม่ให้มีการวางซ้อนทับ (พลาสติก)	Bottom lift test		
	Leakproofness test		
	Internal pressure test		
	Drop test		
ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง แต่ไม่ให้มีการวางซ้อนทับ (ไม่ใช่พลาสติก)	Bottom lift test		
	Leakproofness test		
	Internal pressure test		
	Drop test		

บรรจุของแข็ง	ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบนและให้มีการวางซ้อนทับ ใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้ความดัน (พลาสติก)	Top lift test
		Stacking test
		Leakproofness test
		Internal pressure test
		Drop test
	ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบน และให้มีการวางซ้อนทับใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้ความดัน (ไม่ใช่พลาสติก)	Top lift test
		Stacking test
		Leakproofness test
		Internal pressure test
		Drop test
	ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบน และให้มีการวางซ้อนทับใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้แรงโน้มถ่วง (พลาสติก)	Top lift test
		Stacking test
		Drop test
	ถูกออกแบบให้ยกจากด้านบน และให้มีการวางซ้อนทับใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้แรงโน้มถ่วง (ไม่ใช่พลาสติก)	Top lift test
		Stacking test
		Drop test
	ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง และให้มีการวางซ้อนทับใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้ความดัน (พลาสติก)	Bottom lift test
		Stacking test
		Leakproofness test
		Internal pressure test
		Drop test
	ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง และให้มีการวางซ้อนทับใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้ความดัน (ไม่ใช่พลาสติก)	Bottom lift test
		Stacking test
		Leakproofness test
Internal pressure test		
Drop test		
ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง และให้มีการวางซ้อนทับใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้แรงโน้มถ่วง (พลาสติก)	Bottom lift test	
	Stacking test	
	Drop test	
ถูกออกแบบให้ยกจากด้านล่าง และให้มีการวางซ้อนทับใช้สำหรับขนถ่ายของแข็งภายใต้แรงโน้มถ่วง (ไม่ใช่พลาสติก)	Bottom lift test	
	Stacking test	
	Drop test	

ภาคผนวก ช

สารเคมี	กฎหมาย/ส่วนงานที่ควบคุม	สาระสำคัญ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง		
			ผู้ผลิต	ผู้ขนส่ง	ผู้ครอบครอง
กรดเกลือ (Hydro chloric acid) > 15% W/W	<p>0 พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การให้แจ้งชื่อเท็จจริงของผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือผู้มีไว้ในครอบครอง ซึ่งวัตถุอันตราย ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมมีอำนาจหน้าที่ รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๔๗</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. ๒๕๔๖</p>	<p>สาระสำคัญ</p> <p>∅ วัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ที่การผลิต นำเข้า ส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับ อนุญาต</p> <p>∅ ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 (แบบ วอ./อก.2)</p> <p>∅ ใบอนุญาตนำเข้าวัตถุอันตราย (แบบ วอ./อก.4)</p> <p>∅ ใบอนุญาตส่งออกวัตถุอันตราย (แบบ วอ./อก.6)</p> <p>∅ ให้แจ้งชื่อเท็จจริงเกี่ยวกับ ชื่อ สูตรและ อัตราส่วน ชื่อทางการค้า ชื่อสามัญหรือชื่อย่อ (ถ้ามี) ทะเบียน(ถ้ามี) ปริมาณที่ผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครอง ปริมาณที่ขาย ขายแก่ผู้ใด และผู้ซื้อนำไปใช้ในกิจการใด (แบบ วอ./อก.7)</p> <p>∅ ขึ้นทะเบียนแท็งก์ (ประเภทแท็งก์ติดตั้งถาวร กับตัวรถ) : Fixed Tanks</p> <p>∅ ข้อกำหนดในการออกแบบแท็งก์</p> <p>∅ ป้ายและเครื่องหมายที่ติดแสดงบนภาชนะ</p> <p>∅ ตรวจสอบความถูกต้องของแท็งก์ ป้ายและ เครื่องหมายบนภาชนะ</p>	/	/	/
			/	/	/
			/	/	/
			/	/	/
			/	/	/
			/	/	/

สารเคมี	กฎหมาย/ส่วนงานที่ควบคุม	สาระสำคัญ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง		
			ผู้ผลิต	ผู้ขนส่ง	ผู้ครอบครอง
กรดเกลือ (Hydrochloric acid) > 15% W/W	<p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. ๒๕๔๖</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๑</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมี บุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัย การเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงาน อุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๑</p>	<p>ตรวจสอบความเหมาะสมของผู้ขนส่งและผู้ขับขี่</p> <p>จัดให้มีเอกสารและอุปกรณ์ความปลอดภัยตามข้อกำหนด</p> <p>ผู้ขับขี่มีคุณสมบัติตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก</p> <p>ดำเนินการด้านความปลอดภัยในการเก็บรักษาวัตถุอันตราย เกี่ยวกับสถานที่เก็บ การป้องกันการรั่วซึม โดยใช้แนวทางการคุ้มครอง การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๐ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>ต้องมีบุคลากรเฉพาะประจำสถานที่เก็บวัตถุอันตราย ซึ่งเป็นผู้ที่มีทักษะข้อหนึ่งข้อใด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้ผลิต นำเข้า หรือส่งออกวัตถุอันตรายปริมาณรวมตั้งแต่ 1,000 เมตริกตัน/ปี ขึ้นไป - ผู้ครอบครองที่มีพื้นที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป - ผู้ผลิต นำเข้า ส่งออก หรือครอบครองวัตถุอันตราย ประเภท วัตถุไวไฟ หรือวัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์ <p>จัดทะเบียนบุคลากรเฉพาะ ปฏิบัติงานประจำ สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย ตามหลักเกณฑ์ และวิธีการแจ้งมีบุคลากรเฉพาะ พ.ศ. ๒๕๕๑</p>	/	/	/

สารเคมี	กฎหมาย/ส่วนงานที่ควบคุม	สาระสำคัญ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง		
			ผู้ผลิต	ผู้ขนส่ง	ผู้ครอบครอง
กรดเกลือ (Hydrochloric acid) > 15% W/W	<p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การประกันภัยความเสียหายจากการขนส่งวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๔๕</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การประกันภัยความเสียหายจากการขนส่งวัตถุอันตราย (ฉบับที่๒)พ.ศ. ๒๕๕๐</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๕</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. ๒๕๔๗</p> <p>0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับ สิ่งปฏิภนหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากโรงงาน โดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์(internet) พ.ศ. ๒๕๔๗</p>	<p>∅ วิธีการ ขอบเขต วงเงินคุ้มครองและเงื่อนไข การประกันภัยความเสียหาย จากกาการขนส่งวัตถุอันตราย</p> <p>∅ ขยะระยะเวลาบังคับใช้ เรื่อง การประกันภัยความเสียหายจากการขนส่งวัตถุอันตราย พ.ศ.๒๕๔๕ เป็นต้นไป</p> <p>∅ จัดทำมาตรการความปลอดภัยและฉลาก พร้อมระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย</p> <p>∅ การให้มีข้อมูลความปลอดภัยและการสื่อสาร เอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตรายและการขอมีเลขประจำตัว 13 หลัก</p> <p>∅ ให้แจ้งชนิด ปริมาณ และชื่อผู้รับบำบัดหรือ กำจัดสิ่งปฏิภนหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ทุกครั้งที่มีการนำออกนอกบริเวณโรงงาน โดยการส่ง ข้อมูลทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์(internet) ไปยังกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้ที่มีการนำออกนอกบริเวณ</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	

สารเคมี	กฎหมาย/ส่วนงานที่ควบคุม	สาระสำคัญ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง		
			ผู้ผลิต	ผู้ขนส่ง	ผู้ครอบครอง
กรดเกลือ (Hydrochloric acid) > 15% W/W	0 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกักตุนสิ่งปนื้อหรือวัตถุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ. ๒๕๔๘	<p>∅แบบขอขยระยะเวลาในการกักเก็บสิ่ง ปนื้อหรือวัตถุที่ไม่ใช่แล้วในบริเวณโรงงาน (แบบ สก.1)</p> <p>∅แบบคำขออนุญาตนำสิ่งปนื้อหรือวัตถุที่ไม่ ใช่แล้วออกนอกบริเวณ โรงงาน (แบบ สก. 2)</p> <p>∅ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปนื้อหรือวัตถุ ที่ไม่ใช่แล้ว สำหรับผู้ก่อกำเนิด สิ่งปนื้อหรือ วัตถุที่ไม่ใช่แล้ว (แบบ สก.3)</p>	/	/	/
	0 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วัตถุอันตรายตามหมวด 3 หน้าที่และ ความรับผิดชอบทางแพ่ง พ.ศ. ๒๕๓๘	<p>∅ต้องรับผิดชอบความเสียหายอันเกิดแต่วัตถุ อันตรายที่อยู่ในครอบครอง</p>	/	/	/
	0 ประกาศกรม โรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งมีบุคลากรเฉพาะ การจดทะเบียนบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบ ความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่ กรม โรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบและ การรายงานความปลอดภัยการเก็บรักษา วัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๑	<p>∅กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งมีบุคลากร เฉพาะ การจดทะเบียนเป็นบุคลากรเฉพาะ และ การรายงานความปลอดภัย การเก็บรักษาวัตถุ อันตราย เพื่อเป็นหลักปฏิบัติ</p>	/	/	/

สารเคมี	กฎหมาย/ส่วนงานที่ควบคุม	สาระสำคัญ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง		
			ผู้ผลิต	ผู้ขนส่ง	ผู้ครอบครอง
กรดเกลือ (Hydrochloric acid) > 15% W/W	<p>0 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๐</p> <p>0 ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง ป้ายอักษร ภาพและเครื่องหมายของรถบรรทุก วัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๕</p> <p>0 ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง ผู้ขับรถที่ใช้ขนส่งต้องมีใบอนุญาตเฉพาะ (ชนิดที่ 4) พ.ศ. ๒๕๔๓</p> <p>0 ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดและลักษณะการบรรทุกวัตถุอันตรายที่ผู้ขับรถต้องได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ขับรถชนิดที่ 4 พ.ศ. ๒๕๕๓</p> <p>0 ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดคุณลักษณะและระบบการทำงานของเครื่องบันทึกข้อมูลการเดินทางของรถสำหรับรถที่ใช้ในการขนส่งวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๕</p>	<p>∅ แนวทางปฏิบัติให้เกิดความปลอดภัยในการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายของผู้ประกอบกิจการโรงงาน และผู้ประกอบการ วัตถุอันตราย</p> <p>∅ รถบรรทุกวัตถุอันตรายที่มีปริมาณหรือน้ำหนักบรรทุกตามกำหนด ต้องติดป้ายอักษร ภาพและเครื่องหมายตามกำหนด</p> <p>∅ ผู้ขับรถที่ใช้ขนส่งวัตถุอันตราย ต้องผ่านการอบรม ทดสอบ และได้รับใบอนุญาตเฉพาะ (ชนิดที่ 4)</p> <p>∅ ใบอนุญาตเป็นผู้ขับรถชนิดที่ 4</p> <p>∅ รถที่นำมาใช้ในการขนส่งวัตถุอันตรายต้องติดตั้งและใช้เครื่องบันทึกข้อมูลการเดินทางของรถ</p>	/	/	/

สารเคมี	กฎหมาย/ส่วนงานที่ควบคุม	สาระสำคัญ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง		
			ผู้ผลิต	ผู้ขนส่ง	ผู้ครอบครอง
กรดเกลือ (Hydrochloric acid) > 15% W/W	<p>0 ประกาศกรมขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดคุณลักษณะและระบบการทำงานของเครื่องบันทึกข้อมูลการเดินทางของรถที่ใช้ในการขนส่งวัตถุอันตราย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖</p> <p>0 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม(สารเคมี) พ.ศ. ๒๕๒๐</p> <p>0 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๔</p>	<p>∅ แก้ไข เพิ่มเติม ระบบการทำงานเครื่องบันทึกข้อมูลการเดินทางของรถ เช่นไขในการรับรองเครื่องบันทึกข้อมูลการเดินทางของรถและการรายงานข้อมูล การใช้งานของรถ</p> <p>∅ ควบคุมปริมาณความเข้มข้นสารเคมีในสถานประกอบการ</p> <p>∅ แจ้งรายละเอียดสารเคมี</p> <p>∅ แจ้งการประเมินการก่อกวนสุขภาพจากสารเคมี</p> <p>∅ รายงานผลการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศที่ทำงานและที่เก็บ</p> <p>∅ แจ้งการเกิดเหตุสารเคมีรั่วไหล</p> <p>∅ รายงานสาเหตุและการแก้ไขสารเคมีรั่วไหล</p>	/	/	/

อักษรย่อและคำอธิบาย

การขนถ่าย:	การเติมเข้า (Loading) การถ่ายออก (Unloading) และการบรรจุ (Filling) เช่น การขนถ่ายจากถังเก็บลงรถแท็งก์ การขนถ่ายจากรถแท็งก์เข้าถังเก็บ การขนถ่ายจากถังเก็บลงบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น
การขนย้าย	การลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขนาดต่าง ๆ ขึ้นหรือลงจากรถขนส่ง หรือการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ภายในโรงงานหรือสถานที่จัดเก็บ
การขนส่ง:	การขนส่งทางถนน โดยแท็งก์ติดตัง (Fixed Tank) บรรจุภัณฑ์ (Packages) ซึ่งความจุสูงสุด ไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิ สูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม และบรรจุภัณฑ์แบบ IBCs (Intermediate Bulk Containers)
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists หมายถึง สมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา
ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road
APF	Assigned Protection Factor Classifications of Respirators for Protection Against Gas/ Vapor Exposures หมายถึง ค่าที่แสดงถึงระดับการป้องกันของอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่ทำงานปกติ ตัวอย่างค่า APF = 10 หมายความว่า ผู้ที่ใช้อุปกรณ์อาจได้รับจากการสูดดมได้ไม่เกิน 1 ใน 10 ของปริมาณสารที่ปนเปื้อนอยู่ในบรรยากาศ
cP	Centipoises หรือหน่วยวัดความหนืดของสาร
Electrolysis	กระบวนการผ่านไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกเข้าไปในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ แล้วทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เครื่องมือที่ใช้แยกสารละลายด้วยไฟฟ้าเรียกว่า เซลล์ อิเล็กโทรไลต์ หรืออิเล็กโทรลิติกเซลล์ ประกอบด้วย ขั้วไฟฟ้า ภาชนะบรรจุสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง เช่น เซลล์ไฟฟ้า หรือแบตเตอรี่
Ergonomic	การยศาสตร์หรือหลักการว่าด้วยสรีรวิทยาของร่างกายในเรื่อง การยกของ ท่าทางการทำงาน และ การทำงานของกล้ามเนื้อ
GHS	Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals หมายถึง การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก
IBCs บรรจุภัณฑ์	Intermediate Bulk Containers
IDLH	Immediately Dangerous to life and Health เป็นความเข้มข้นของไอสารในบรรยากาศที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอย่างทันทีทันใด
JIS	Japanese Industrial Standards หรือ สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่น
Kow	Octanol-Water Partition Coefficient หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การแบ่งส่วนของสารที่สามารถละลายในออกทานอลต่อการละลายน้ำที่จุดสมดุล
kPa	kilo pascal หมายถึง หน่วยเอสไอสำหรับความดัน โดยที่ 1 kPa = 1000 Pa ซึ่ง 1 ปาสกาลมีค่าเท่ากับ 1 นิวตันต่อตารางเมตร (หรือ แรง 1 นิวตัน กระทำตั้งฉากกับพื้นที่ขนาด 1 ตารางเมตร) เพื่อให้เห็นภาพความดัน 1 ปาสกาลจะมีค่าประมาณ แรงกดของธนบัตรหนึ่งดอลลาร์ที่วางอยู่เฉย ๆ บนโต๊ะราบ ซึ่งนับว่าเป็นขนาดที่เล็กมาก ดังนั้นในชีวิตประจำวัน ความดันทั้งหลายมักมีค่าตั้งแต่ “กิโลปาสกาล” (kPa) ขึ้นไป
LC ₅₀	Lethal Concentration หมายถึงความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปครึ่งหนึ่งของสัตว์ทดลองทั้งหมดภายหลังจากสัมผัสในระยะเวลาหนึ่ง ๆ

LC ₅₀	Lethal Concentration 50 เป็นความเข้มข้นของสารในอากาศ หรือในน้ำที่ทำให้สัตว์ทดลองตายได้ 50 เปอร์เซ็นต์
LD ₅₀	Lethal Dose 50 หมายถึงปริมาณของสารเคมีที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปครึ่งหนึ่งเมื่อได้รับสารเคมีต่อเนื่องในคราวเดียวกัน
LD ₅₀	Lethal Dose 50 เป็นปริมาณของสารที่ให้ต่อสัตว์ทดลองในขณะทดลองในห้องปฏิบัติการแล้วทำให้สัตว์ทดลองตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในการให้ครั้งเดียว มีหน่วยเป็นมิลลิกรัม หรือกรัมของสารที่ให้ต่อน้ำหนักของสัตว์ทดลองในหน่วยกิโลกรัม (mg/kg หรือ g/kg)
NFPA	National Fire Protection Association หมายถึงสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดรหัสและมาตรฐานความปลอดภัยในทุกๆ ด้านที่เกี่ยวกับความปลอดภัยจากอัคคีภัย ระบบ NFPA ได้มีการกำหนดสัญลักษณ์แสดงอันตรายเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่วางตั้งตามแนวเส้นทแยงมุม (Diamond Shape) ภายในแบ่งออกเป็นสี่เหลี่ยมย่อยขนาดเท่ากันสี่รูปสี่เหลี่ยม ได้แก่ สีแดงแสดงอันตรายจากความไวไฟ สีน้ำเงินแสดงอันตรายต่อสุขภาพ สีเหลืองแสดงความไวต่อปฏิกิริยาของสาร และสีขาวแสดงข้อมูลพิเศษ
NIOSH	The National Institute for Occupational Safety and Health เป็นหน่วยงานของรัฐที่มีบทบาทอย่างสูงในงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศสหรัฐอเมริกา มีหน้าที่หลักในการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานด้านความปลอดภัยและมาตรฐานสิ่งแวดล้อมดังกล่าวให้กับ OSHA ทำการพิจารณากำหนดเป็นมาตรฐานทางกฎหมายต่อไป รวมทั้งมีหน้าที่ให้การศึกษ ฝึกอบรม และบริการทางเทคนิคแก่นายจ้าง ลูกจ้างที่ร้องขอ
OSHA	Occupational Safety and Health Administration หมายถึง องค์การอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
PELs	Permissible Exposure Limits เป็นความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้ของไอสารในบรรยากาศของอาคารที่ทำงาน พิจารณาแบ่งเป็น PEL-TWA เป็นค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไอสารในบรรยากาศของอาคารที่ทำงานตลอดเวลาการทำงาน ซึ่งโดยทั่วไป คือ 8 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ผู้ปฏิบัติงานอาจสัมผัสซ้ำๆ โดยปราศจากผลกระทบต่อสุขภาพ PEL-STEL เป็นค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไอสารในบรรยากาศของอาคารที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานอาจสัมผัสซ้ำๆ ตลอดเวลา 15-30 นาที PEL-C เป็นค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไอสารในบรรยากาศของอาคารที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรสัมผัส ไม่ว่าจะเวลาใดๆ (ยกเว้นจะมีการกำหนดเป็นอื่น เช่น 5 นาที)
Spark test	การตรวจสอบสภาพผิวยางนุภายในถังเก็บวัสดุเหล็กนุยาง
TLV-Ceiling	Threshold Limit Value – Ceiling Exposure Limit เป็นค่าความเข้มข้นของไอสารในบรรยากาศสูงสุดไม่ว่าเวลาใดๆ ของการปฏิบัติงาน
un mark	สัญลักษณ์ของสหประชาชาติเพื่อรับรองว่าบรรจุภัณฑ์ได้ปฏิบัติตามข้อบังคับและผ่านตามหลักเกณฑ์ A การทดสอบอย่างสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

ลำดับที่	
1.	- European Agreement Concerning The International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR), 2011
2.	- United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (UNRTDG)
3.	- มาตรฐานสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติ (National Fire Protection Association, NFPA)
4.	- ข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉิน (Emergency response guide, ERG), 2016
5.	- Dangerous Goods Emergency Action Code List 2009, National Chemical Emergency Centre, London.
6.	- ข้อมูลการระงับเหตุฉุกเฉิน Emergency Response Guide 157 ของ US DOT (Department of - Transportation, United States of America)
7.	- แผนฉุกเฉินตามข้อกำหนดมาตรฐานองค์การอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSHA) รหัส 29 CFR 1910.38

กลุ่มสมาชิกบริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์คลอรั-แอลคาไล ในประเทศไทย

<p>บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด สำนักงานใหญ่ เลขที่ 25 อาคารกรุงเทพประกันภัย ชั้น 24 ถนนสาทรใต้ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์ 0-2673-1600 โทรสาร 0-2677-3135 โรงงานแห่งที่ 1 เลขที่ 202 หมู่ 1 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลปากคลองบางปลากด อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290 โทรศัพท์ 0-2463-6345-8 โทรสาร 0-2463-3728 โรงงานแห่งที่ 2 เลขที่ 4 ซอย จี-12 ถนนปภรณ์สงเคราะห์ราษฎร์ นิคมอุตสาหกรรมเหมราช (มาบตาพุด) ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21150 โทรศัพท์ 0-3868-3572-5 โทรสาร 0-3868-3576</p>
<p>บริษัท อติตยา เบอร์ล้า เคมีคัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (คลอ อัลคาลี ดีวีชั่น) สำนักงานใหญ่ เลขที่ 888 /160-161 ชั้น 16 อาคารมหาทุนพลาซ่า ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2253-6745-54 โทรสาร 0-2254-3607 โรงงาน เลขที่ 3 ซอยจี-2 นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) ถนนปภรณ์สงเคราะห์ราษฎร์ ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21150 โทรศัพท์ 0-3868-7356-9 โทรสาร 0-3878-7355</p>
<p>บริษัท เคมีแก๊สอุตสาหกรรม จำกัด สำนักงานใหญ่ เลขที่ 239 ถนนสีรินธร แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700 โทรศัพท์ 0-2434-5451-2 โทรสาร 0-2881-9152 โรงงาน เลขที่ 85 หมู่ 1 ถนนพระราม 2 ตำบลบางโหนด อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74000 โทรศัพท์ 0-3484-5078-9 โทรสาร 0-3484-5080</p>
<p>บริษัท สยาม พีวีเอส เคมีคอลส์ จำกัด สำนักงานใหญ่ เลขที่ 86/1 อาคารไทยวีรวัฒน์ ชั้น 7 ถนนกรุงธนบุรี แขวงบางลำภูกลาง เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600 โทรศัพท์ 0-2860-8920-6 โทรสาร 0-2860-8917 โรงงาน เลขที่ 403 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 1 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ 10280 โทรศัพท์ 0-2323-9980 โทรสาร 0-2323-9188</p>
<p>บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่ เลขที่ 1 ถนนปูนซิเมนต์ไทย แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800 โทร. 0-2827-7272 โทรสาร 0-2827-7273 โรงงาน เลขที่ 8 ถนนไอ-หนึ่ง นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21150 โทร. 0-3868-3900 โทรสาร 0-3868-3392</p>
<p>บริษัท วินิไทย จำกัด (มหาชน) สำนักงานกรุงเทพฯ เลขที่ 3656/41 ชั้น 14 อาคารกรีนทาวเวอร์ ถนนพระราม 4 เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร: 0-2240-2425 โทรสาร 0-2240 1383, 0-2240-1386 สำนักงานใหญ่ (โรงงาน) เลขที่ 2 ถนน ไอ-สาม นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21150 โทรศัพท์ 0-3892-5000 โทรสาร 0-3868-3048</p>

เบอร์ติดต่อกรณีฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี

หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์	
	ตลอด 24 ชั่วโมง	เฉพาะเวลาทำการ
กรมโรงงานอุตสาหกรรม	1564 (ติดต่อเจ้าหน้าที่)	0-2202-4000
ศูนย์ปลอดภัยคมนาคม	1356, 0-2280-8000	
ศูนย์กู้ชีพบนเรือนทร	1669, 0-2345-8222	
กรมควบคุมมลพิษ	1650	
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย	1784, 0-2241-7541-6	
สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย	199, 0-2345-6858	
กรุงเทพมหานคร	1555	0-2298-2405
กองบังคับการตำรวจทางหลวง	1193, 0-2345-6007	0-2243-0020-6
สวพ.91	1644, 0-2562-0033-4	
จส. 100	1137, 0-2711-9151-9	
สถานีวิทยุชุมชนร่วมด้วยช่วยกัน	1677, 0-2369-3854	
CATEMAG CALL CENTER	087-504-4100	

BRANCH OF CHLOR-ALKALI PLANT

