

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิชาเคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ผู้สอน นางสาวฐานมาศ สุตสงวน



ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

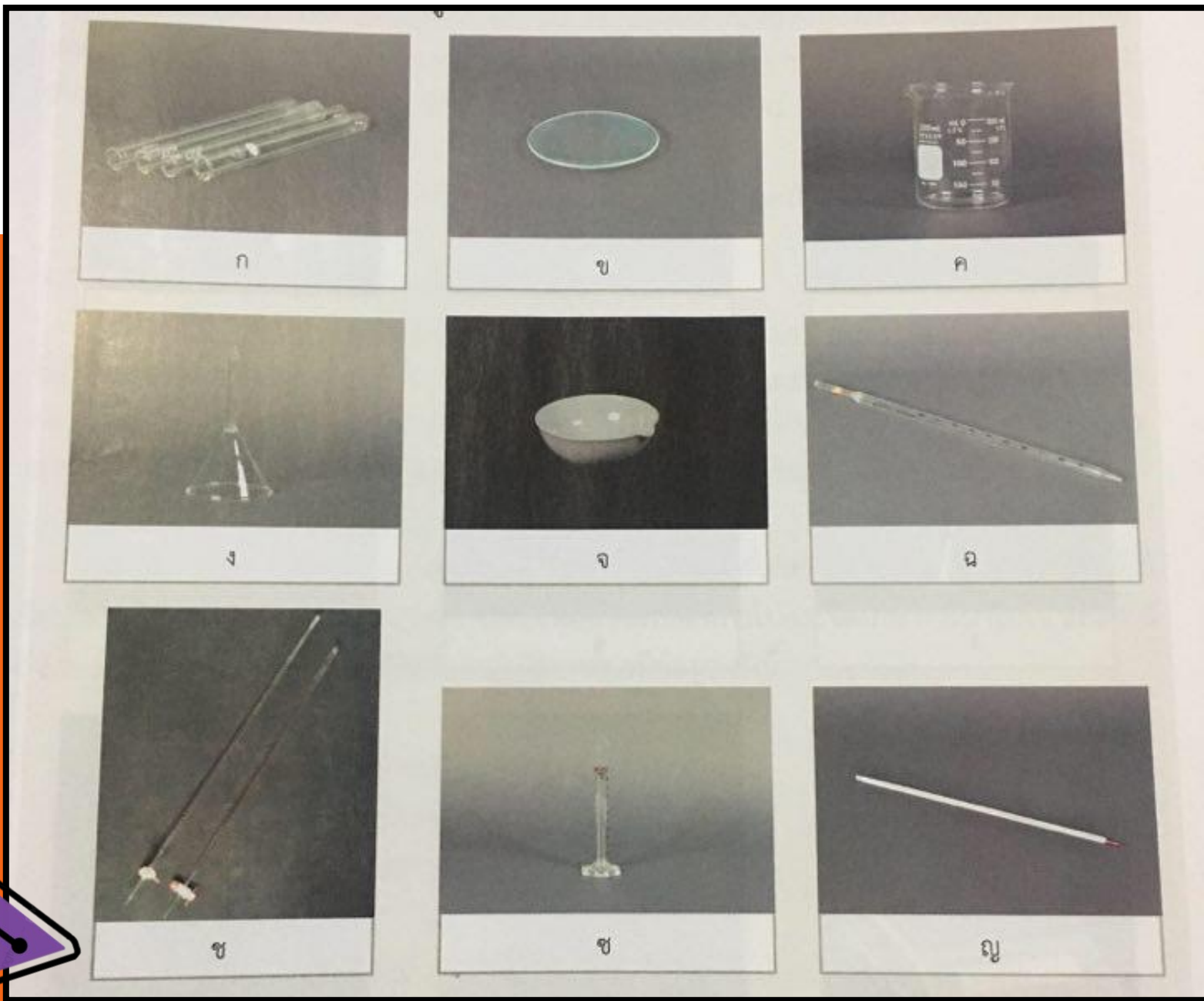


-1. ถ้านักเรียนทำขวดบรรจุสารเคมีตกแตกและสารเคมีหกเปื้อนโต๊ะ นักเรียนต้องกันเพื่อน ๆ ออกจากบริเวณนั้นและแจ้งอาจารย์ผู้ดูแลการทดลอง
-2. วิธีจุดตะเกียงแอลกอฮอล์ทำโดยการเอียงตะเกียงต่อไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์อื่น
-3. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
-4. ควรสวมถุงมือ และใช้ผ้าปิดปาก ปิดจมูก เมื่อต้องใช้สารเคมีที่มีสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายรูปหัวกะโหลกไขว้
-5. หลอดหยดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายเทสารปริมาณน้อย ๆ
-6. การตวงปริมาตรน้ำ สามารถใช้ถ้วยตวงของเหลวสำหรับทำขนมแทนการตวงด้วยบีกเกอร์ได้

ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

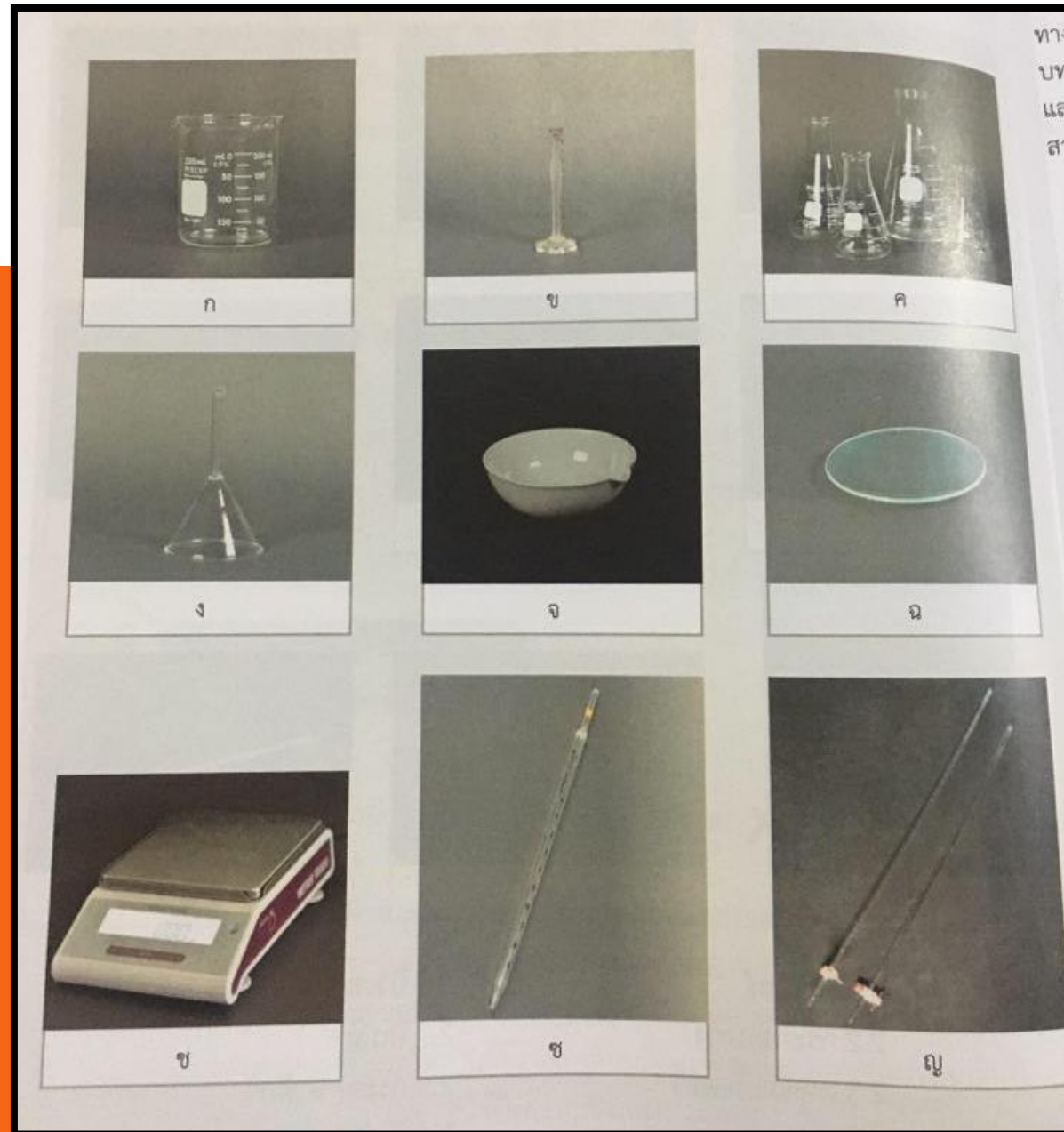
จับคู่รูปอุปกรณ์กับชื่อให้ถูกต้อง

- 2.1 ปีกเกอร์
- 2.2 กระจกตวง
- 2.3 เทอร์มอมิเตอร์
- 2.4 กรวยกรอง
- 2.5 หลอดทดลอง
- 2.6 บิวเรตต์
- 2.7 ปีเปตต์
- 2.8 กระจกนาฬิกา
- 2.9 ถ้วยระเหยสาร





จากรูปต่อไปนี้ อุปกรณ์ใดใช้ในการวัดปริมาตรสาร



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



- ผู้ทำปฏิบัติการต้อง **ตระหนักถึงความปลอดภัย** ของตนเอง **ผู้อื่น** และสิ่งแวดล้อม
- ผู้ทำปฏิบัติการควร **ทราบเกี่ยวกับประเภทของสารเคมี** ที่ใช้
- **ข้อควรปฏิบัติ** ในการปฏิบัติการเคมี
- **การกำจัดสารเคมี** ที่ใช้แล้วหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถทำปฏิบัติการเคมีได้อย่างปลอดภัย



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

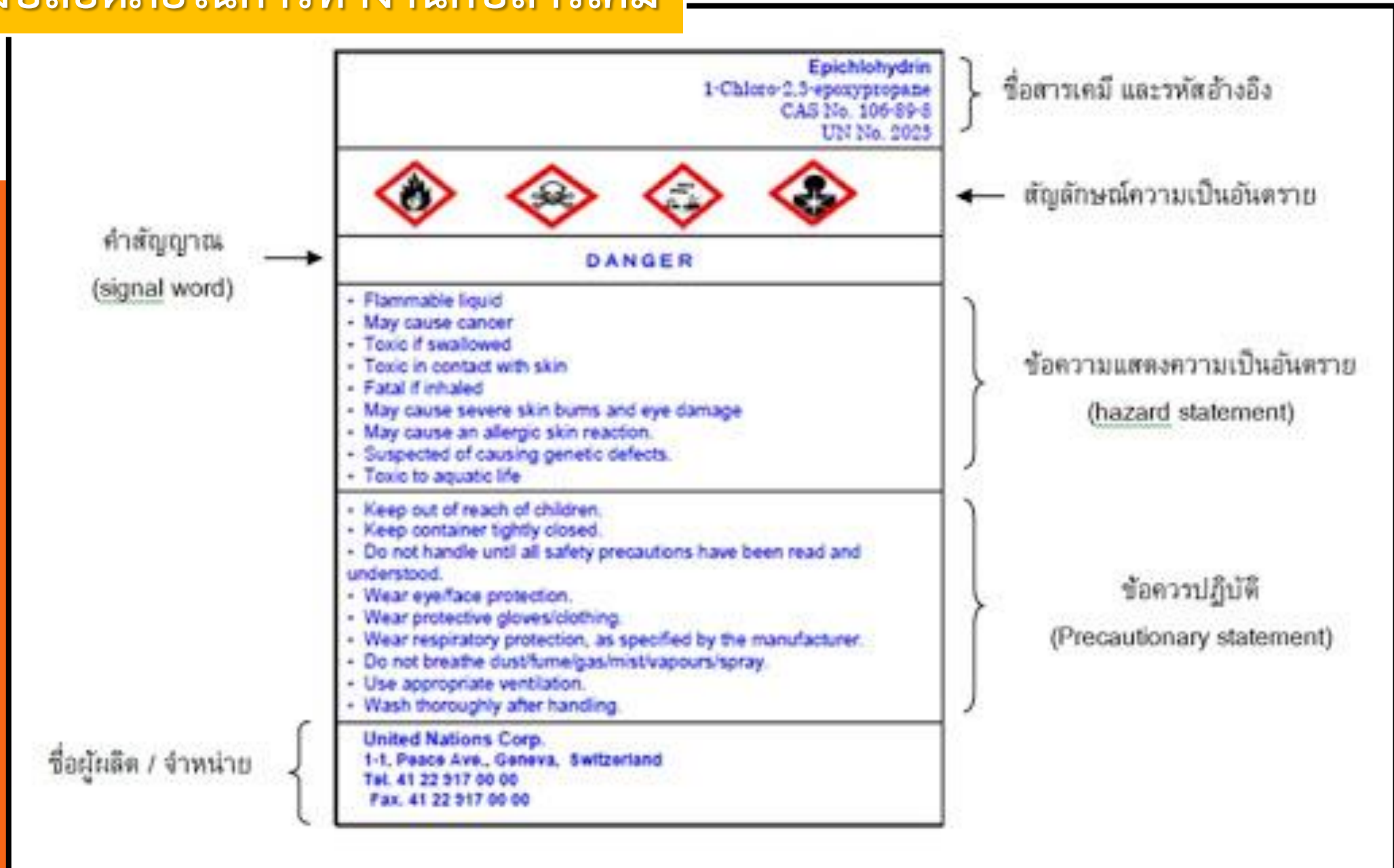
1.1.1 ประเภทของสารเคมี

สารเคมีมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน สารเคมีจึงจำเป็นต้องมีฉลากที่มีข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นอันตรายของสารเคมีเพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บ การนำไปใช้ และการกำจัด โดยฉลากของสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการควรมีข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อผลิตภัณฑ์
2. รูปสัญลักษณ์ แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี
3. คำเตือน ข้อมูลความเป็นอันตราย และข้อควรระวัง
4. ข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตสารเคมี




1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

ตัวอย่างของฉลาก

1 Concentrated Hydrochloric Acid

2  **DANGER** Causes severe skin burns and eye damage. May cause respiratory irritation. May be corrosive to metals.

3 **RESPONSE**
If swallowed: Rinse mouth. Do NOT induce vomiting. If in eyes: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. If on skin (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower. Wash contaminated clothing before reuse. If inhaled: Remove person to fresh air and keep comfortable for breathing. **Immediately call a doctor or other medical personnel.**

4 **PREVENTION**
Do not breathe mists. Use only outdoors or in a well-ventilated area. Wash skin and eyes thoroughly after handling. Wear protective gloves and clothing, and eye and face protection. Keep only in original container.

4 MSD Chemicals, 123 Main Street, Cleveland, OH 44115-1234 | 800-755-7222

1. ชื่อผลิตภัณฑ์

2. รูปสัญลักษณ์ แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี

3. คำเตือน ข้อมูลความเป็นอันตราย และข้อควรระวัง

4. ข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตสารเคมี

1 AMMONIA

2  **DANGER** TOXIC IF INGESTED

3 Wash hands thoroughly after handling. Keep container tightly closed when not in use. Keep away from heat, sparks and open flames - may explode when exposed to high heat. Use in an open area that is well-ventilated. Breathing in ammonia is irritating and corrosive. Wear protective gloves and safety goggles to prevent burns and irritation.

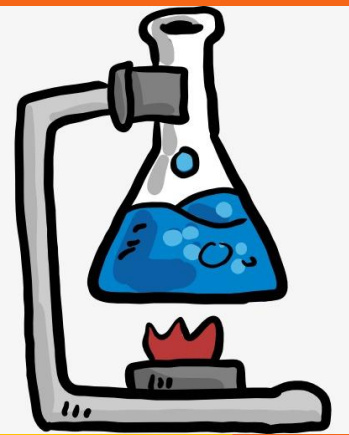
4 If swallowed: Immediately call Poison Control or doctor physician. Drink water or milk to dilute ammonia.

2 See Safety Data Sheet (SDS) for further details regarding safe use of this product.

4 MSD Chemicals, 123 Main Street, Cleveland, OH 44115-1234

ตัวอย่างฉลากของกรดไฮโดรคลอริกและแอมโมเนีย

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



ฉลากบรรจุภัณฑ์มีสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายที่สื่อความหมาย
ได้ชัดเจนเพื่อให้ผู้ใช้สังเกตได้ง่าย

สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย 2 ระบบ ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย

1. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้สากล

2. National Fire Protection Association Hazard Identification System (NFPA) เป็นระบบที่ใช้ในสหรัฐอเมริกา

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



ในระบบ GHS จะแสดงสัญลักษณ์ในสี่เหลี่ยมกรอบสีแดง พื้นสีขาว
ลักษณะดังรูป



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



รูปสัญลักษณ์มาตรฐาน แสดงความเป็นอันตรายตามระบบ GHS



ระบบ GHS (Globally Harmonized System for Classification and Labelling of Chemicals)
คือระบบการจำแนกความเป็นอันตราย และการติดฉลากสารเคมี

รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย ตามระบบสากล GHS



สารไวไฟ



สารออกซิไดซ์



วัตถุระเบิด



ก๊าซบรรจุภายใต้ความดัน



สารกัดกร่อน



พิษเฉียบพลัน



อันตรายต่อสุขภาพ



ระคาย



อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม



ระบบ NFPA ใช้สีแทนความเป็นอันตราย ในด้านต่าง ๆ

สีแดง แทน ความไวไฟ
สีน้ำเงิน แทน ความเป็นอันตรายต่อ
สุขภาพ

สีเหลือง แทน ความว่องไวในการ
เกิดปฏิกิริยาเคมี

ใส่ ตัวเลข 0 - 4 เพื่อระบุระดับความเป็น
อันตรายจากน้อยไปหามาก
ช่องสีขาว ใส่อักษรหรือสัญลักษณ์ที่แสดง
สมบัติที่เป็นอันตรายด้านอื่น ๆ

ความรุนแรงของอันตรายของสารเคมี
Sodium Hydroxide

สุขภาพ 4 - อันตรายถึงตาย 3 - อันตรายสูง 2 - อันตรายปานกลาง 1 - อันตรายน้อย 0 - ไม่ลวนภัย	ความไวไฟ จุดความไวไฟ 4 - ต่ำกว่า 22°C 3 - ต่ำกว่า 38°C 2 - ต่ำกว่า 93°C 1 - สูงกว่า 93°C 0 - ไม่ติดไฟ	
3	0	1
ข้อมูลพิเศษ ออกซิไดเซอร์ กรด ฟลักซอน กัด ห้ามผสมน้ำ สารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็งได้ สารที่ก่อให้เกิดอาการแพ้ได้ ต้องกรอกในระหว่างติ่งกรรท์	OXY ACID COR ALK W C T	ความไวปฏิกิริยา 4 - ระเบิดได้ 3 - ความไวปฏิกิริยาและการระคายเคือง อาจเกิดการระเบิด 2 - ปฏิกิริยาเคมีรุนแรง 1 - ไม่เสถียรภายใต้ความดันหรืออุณหภูมิสูง 0 - เสถียร

สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายในระบบ NFPA ของโซเดียมไฮดรอกไซด์

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

Ex. จากสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายในระบบ NFPA ของกรดไฮโดรคลอริกและแอมโมเนีย สารเคมีใดเป็นอันตรายมากกว่ากันในด้านความไวไฟ ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาเคมี



กรดไฮโดรคลอริก



แอมโมเนีย

สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายในระบบ NFPA ของกรดไฮโดรคลอริกและแอมโมเนีย

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

นอกจากฉลากและสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายต่าง ๆ ที่ปรากฏบนบรรจุภัณฑ์ของสารเคมีแล้ว สารเคมีทุกชนิดยังต้องมีเอกสารความปลอดภัย (safety data sheet, SDS) ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมีอย่างละเอียด เช่น สมบัติและองค์ประกอบของสารเคมี ความเป็นอันตราย การปฐมพยาบาลเบื้องต้น



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

ข้อควรปฏิบัติการทำปฏิบัติการเคมี

ก่อนทำปฏิบัติการ

1. ศึกษาขั้นตอนหรือวิธีการทำปฏิบัติการให้เข้าใจ วางแผนการทดลอง หากมีข้อสงสัยต้องสอบถามครูผู้สอนก่อนที่จะทำการทดลอง
2. ศึกษาข้อมูลของสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง เทคนิคการใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ตลอดจนวิธีการทดลองที่ถูกต้องและปลอดภัย
3. แต่งกายให้เหมาะสม เช่น สวมกางเกงหรือกระโปรงยาว สวมรองเท้าปิดหุ้มส้นเตี้ย คนที่มีผมยาวควรรวบผมให้เรียบร้อย หลีกเลี่ยงการสวมใส่เครื่องประดับ และคอนแทคเลนส์



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

ขณะทำปฏิบัติการ

1. ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป

1.1 สวมแว่นตานิรภัย สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการที่ติดกระดุมทุกเม็ด ควรสวมถุงมือเมื่อต้องใช้สารกัดกร่อนหรือสารที่มีอันตราย ควรสวมผ้าปิดปากเมื่อต้องใช้สารเคมีที่มีไอระเหย และทำปฏิบัติการในที่ซึ่งมีอากาศถ่ายเทหรือในตู้ดูดควัน

ดังรูป



การแต่งกายเพื่อทำปฏิบัติการที่ใช้สารกัดกร่อน สารที่มีอันตราย หรือสารที่มีไอระเหย

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



ขณะทำปฏิบัติการ

1. ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป(ต่อ)

1.2 ห้ามรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม หรือทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับ
การทำปฏิบัติการ

1.3 ไม่ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการตามลำพังเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเกิด
อุบัติเหตุขึ้น จะไม่มีใครทราบและไม่อาจช่วยได้ทันเวลาที่ หากเกิดอุบัติเหตุใน
ห้องปฏิบัติการ ต้องแจ้งให้ครูผู้สอนทราบทันทีทุกครั้ง

1.4 ไม่เล่นและไม่รบกวนผู้อื่นในขณะที่ทำปฏิบัติการ

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

ขณะทำปฏิบัติการ

1. ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป(ต่อ)

1.5 ปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการอย่างเคร่งครัด ไม่ทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือจากที่ได้รับมอบหมาย และไม่เคลื่อนย้ายสารเคมี เครื่องมือ และอุปกรณ์ส่วนกลางที่ต้องใช้ร่วมกัน นอกจากได้รับอนุญาตจากครูผู้สอนเท่านั้น

1.6 ไม่ปล่อยให้อุปกรณ์ให้ความร้อน เช่น ตะเกียงแอลกอฮอล์ เตาแผ่นให้ความร้อน (hot plate) ทำงานโดยไม่มีคนดูแล และหลังจากใช้งานเสร็จแล้วให้ดับตะเกียงแอลกอฮอล์ หรือปิดเครื่องและถอดปลั๊กไฟออกทันที แล้วปล่อยให้เย็นก่อนการจัดเก็บ เมื่อใช้เตาแผ่นให้ความร้อนต้องระวังไม่ให้สายไฟขาดบนอุปกรณ์



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

ขณะทำปฏิบัติการ

2) ข้อปฏิบัติในการใช้สารเคมี

2.1 อ่านชื่อสารเคมีบนฉลากให้แน่ใจก่อนนำสารเคมีไปใช้

2.2 การเคลื่อนย้าย การแบ่ง และการถ่ายเทสารเคมีต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารอันตราย และควรใช้อุปกรณ์ เช่น ช้อนตักสารและบีกเกอร์ที่แห้งและสะอาด การเทของเหลวจากขวดบรรจุสารให้เทด้านตรงข้ามฉลาก เพื่อป้องกันความเสียหายของฉลาก เนื่องจากการสัมผัสสารเคมี

2.3 การทำปฏิกิริยาของสารในหลอดทดลอง ต้องห็นปากหลอดทดลองออกจากตัวเอง และผู้อื่นเสมอ



1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

ขณะทำปฏิบัติการ



2) ข้อปฏิบัติในการใช้สารเคมี

2.4 ห้ามชิมหรือสูดดมสารเคมีโดยตรง ถ้าจำเป็นต้องทดสอบกลิ่นให้ใช้มือโบกให้ไอของสารเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย

2.5 การเจือจางกรด ห้ามเทน้ำลงกรดแต่ให้เทกรดลงน้ำ เพื่อให้ปริมาณมากช่วยถ่ายเทความร้อนที่เกิดจากการละลาย

2.6 ไม่เทสารเคมีที่เหลือจากการเทหรือตักออกจากขวดสารเคมีแล้วกลับเข้าขวดอย่างเด็ดขาด ให้เทใส่ภาชนะทิ้งสารที่จัดเตรียมไว้

2.7 เมื่อสารเคมีหกในปริมาณเล็กน้อยให้กวาดหรือเช็ด แล้วทิ้งลงในภาชนะสำหรับทิ้งสารที่เตรียมไว้ในห้องปฏิบัติการ หากหกในปริมาณมากให้แจ้งครูผู้สอน

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



หลังทำปฏิบัติการ

- 1) ทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องแก้ว และวางหรือเก็บในบริเวณที่จัดเตรียมไว้ให้ รวมทั้งทำความสะอาดโต๊ะทำปฏิบัติการ
- 2) ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการให้ถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น เสื้อคลุมปฏิบัติการ แวนตานิรภัย ถุงมือ

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

การกำจัดสารเคมี



สารเคมีที่ใช้แล้วหรือเหลือใช้จากการทำปฏิบัติการเคมี จำเป็นต้องมีการกำจัดอย่างถูกวิธี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต

การกำจัดสารเคมีแต่ละประเภท สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1) สารเคมีที่เป็นของเหลวไม่อันตรายที่ละลายน้ำได้และมี pH เป็นกลาง ปริมาณไม่เกิน 1 ลิตร สามารถเทลงอ่างน้ำและเปิดน้ำตามมาก ๆ ได้

2) สารละลายเข้มข้นบางชนิด เช่น กรดไฮโดรคลอริก โซเดียมไฮดรอกไซด์ ไม่ควรทิ้งลงอ่างน้ำ หรือท่อน้ำทันที ควรเจือจางก่อนเทลงอ่างน้ำ ถ้ามีปริมาณมากต้องทำให้เป็นกลางก่อน

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

การกำจัดสารเคมี



3) สารเคมีที่เป็นของแข็งไม่อันตราย ปริมาณไม่เกิน 1 กิโลกรัม สามารถใส่ในภาชนะที่ปิดมิดชิด พร้อมทั้งติดฉลากชื่อให้ชัดเจน ก่อนทิ้งในที่ซึ่งจัดเตรียมไว้

4) สารไวไฟ ตัวทำละลายที่ไม่ละลายน้ำ สารประกอบของโลหะเป็นพิษ หรือสารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ห้ามทิ้งลงอ่างน้ำ ให้ทิ้งไว้ในภาชนะที่ทางห้องปฏิบัติการจัดเตรียมไว้ให้

1.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี



ในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ออกแบบการทดลองที่ไม่ก่อให้เกิดของเสียที่เป็นอันตราย เลือกใช้ สารเคมีและปฏิกิริยาเคมีที่ปลอดภัยและมีความคุ้มค่าในการใช้พลังงาน ใช้อุปกรณ์ทดแทนสำหรับทำปฏิบัติการแบบย่อส่วน เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมีและพลังงาน อีกทั้งยังสามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นได้อีกด้วย




แบบฝึกหัด

พิจารณาข้อมูลบนฉลากของ
โซเดียมไฮดรอกไซด์และวงกลมเพื่อ
ระบุส่วนที่แสดงข้อมูลต่อไปนี้

1. ชื่อผลิตภัณฑ์
2. รูปสัญลักษณ์ แสดงความเป็นอันตราย
ของสารเคมี
3. คำเตือน ข้อมูลความเป็นอันตราย และ
ข้อควรระวัง

Sodium hydroxide, solid



DANGER

Causes severe skin burns and eye damage.

PREVENTION
Do not breathe dust. Wash skin and eyes thoroughly after handling.
Wear protective gloves and clothing, and eye and face protection.

RESPONSE
If swallowed: Rinse mouth. Do NOT induce vomiting.
If in eyes: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
If in skin (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower. Wash contaminated clothing before reuse.
If inhaled: Remove person to fresh air and keep comfortable for breathing. Immediately call a doctor or other medical personnel.

STORAGE
Store locked up. Keep container tightly closed.

DISPOSAL
Dispose of contents to an EPA permitted facility.