

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน ตามระบบ GHS

นางสาวกฤติยา เหมือนใจ
กลุ่มความปลอดภัยสารเคมี

ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากและหลากหลายชนิด ทั้งในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม และเป็นที่ทราบกันดีว่าสารเคมีนั้นมีประโยชน์ แต่ก็มีอันตรายแอบแฝงอยู่หากใช้งานอย่างไม่ระมัดระวัง ดังนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานกับสารเคมีจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจถึงสมบัติและความเป็นอันตรายของสารเคมีที่ใช้งาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานกับสารเคมีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

การป้องกันอันตรายจากสารเคมีในภาคอุตสาหกรรม โดยส่วนใหญ่มักจะคำนึงถึงสมบัติทางกายภาพเป็นหลัก เช่น ความสามารถในการไวไฟ ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา หรือความกัดกร่อน เป็นต้น แต่ความจริงแล้วสารเคมียังมีความเป็นอันตรายต่อสุขภาพจากความเป็นพิษของสารเคมี ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ ๓ ช่องทาง ได้แก่ ทางปาก ทางผิวหนัง และทางการหายใจ ซึ่งความเป็นพิษของสารเคมีต่อสุขภาพนั้น จะพิจารณาใน ๒ ลักษณะ คือ ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน (Acute Toxicity) และความเป็นพิษแบบเรื้อรัง (Chronic Toxicity) ซึ่งในที่นี้จะกล่าวเฉพาะความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน เนื่องจากมีความเป็นอันตรายต่อร่างกายสูง

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน หมายถึง ผลกระทบร้ายแรงที่เกิดขึ้นภายหลังจากการได้รับสารเคมีทางปากหรือทางผิวหนังเพียงครั้งเดียว หรือหลายครั้งภายในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือได้รับทางการหายใจเป็นเวลา ๔ ชั่วโมง ซึ่งจะแสดงโดยใช้ค่า LD_{50} หรือ LC_{50}

ค่า LD_{50} (๕๐% lethal dose) หมายถึง ปริมาณของสารเคมีที่ให้กับสัตว์ทดลองทั้งหมดเพียงครั้งเดียว แล้วทำให้กลุ่มของสัตว์ทดลองร้อยละ ๕๐ (ครึ่งหนึ่ง) ตายลง

ค่า LC_{50} (๕๐% lethal concentration) หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศหรือของสารเคมีในน้ำที่เป็นเหตุทำให้กลุ่มของสัตว์ทดลองร้อยละ ๕๐ (ครึ่งหนึ่ง) ตายลง

นั่นหมายความว่า สารที่มีค่า LD_{50} หรือ LC_{50} ยิ่งน้อย จะยิ่งมีความเป็นพิษมาก เพราะเมื่อได้รับสารเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำให้ตายได้

ตัวอย่างการแปลความหมายของค่า LD_{50} เช่น กรดอะคริลิก (Acrylic acid) มีค่า LD_{50} ทางปากของหนู (Oral, rat) เท่ากับ ๓๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หมายความว่า หนูทดลองซึ่งมีน้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม อย่างน้อย ๕ ตัว ใน ๑๐ ตัว ตายลงเมื่อได้รับกรดอะคริลิกในปริมาณ ๓๕๐ มิลลิกรัม

สำหรับการจัดการสารเคมีตามระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical :GHS) ได้แบ่งความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของสารเคมีออกเป็น ๕ กลุ่ม (Category) และกำหนดรูปสัญลักษณ์ (Pictogram) คำสัญญาณ (Signal word) และข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard statement) สำหรับใช้ในการติดฉลากและเอกสารความปลอดภัย (Safety Data Sheet: SDS) ดังตารางที่ ๑ และ ๒ ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ ๑ เกณฑ์การจำแนกความเป็นพิษแบบเฉียบพลันตามระบบ GHS

ทางรับสัมผัส	กลุ่ม ๑	กลุ่ม ๒	กลุ่ม ๓	กลุ่ม ๔	กลุ่ม ๕
ทางปาก (Oral) (mg/kg)	๕	๕๐	๓๐๐	๒๐๐๐	๕๐๐๐
ทางผิวหนัง (Dermal) (mg/kg)	๕๐	๒๐๐	๑๐๐๐	๒๐๐๐	
ก๊าซ (Gas) (ppmV)	๑๐๐	๕๐๐	๒๕๐๐	๒๐๐๐๐	
ไอ (Vapour) (mg/L)	๐.๕	๒.๐	๑๐	๒๐	
ฝุ่นและละอองไอ (Dusts and Mists) (mg/L)	๐.๐๕	๐.๕	๑.๐	๕	

ทั้งนี้ หมายเหตุ ข้อพิจารณาเพิ่มเติม และข้อยกเว้น สามารถศึกษาได้จากคู่มือ Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical (GHS) Third revised edition, United nation, ๒๐๐๙

ตารางที่ ๒ รูปสัญลักษณ์ (Pictogram) คำสัญญาณ (Signal word) และ ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard statement) ของความเป็นพิษแบบเฉียบพลันตามระบบ GHS

		กลุ่ม ๑	กลุ่ม ๒	กลุ่ม ๓	กลุ่ม ๔	กลุ่ม ๕
รูปสัญลักษณ์ (Pictogram)	ทางปาก/ทางผิวหนัง/ ทางการสูดดม					ไม่มีรูปสัญลักษณ์
คำสัญญาณ (Signal word)	ทางปาก/ทางผิวหนัง/ ทางการสูดดม	อันตราย	อันตราย	อันตราย	คำเตือน	คำเตือน
ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard statement)	ทางปาก	เสียชีวิต \ถ้ากลืนกินเข้าไป	เสียชีวิต ถ้ากลืนกินเข้าไป	เป็นพิษถ้ากลืนกินเข้าไป	เป็นอันตรายถ้ากลืนกินเข้าไป	อาจเป็นอันตรายถ้ากลืนกินเข้าไป
	ทางผิวหนัง	เสียชีวิต ถ้าสัมผัสผิวหนัง	เสียชีวิต ถ้าสัมผัสผิวหนัง	เป็นพิษถ้าสัมผัสผิวหนัง	เป็นอันตรายถ้าสัมผัสผิวหนัง	อาจเป็นอันตรายถ้าสัมผัสผิวหนัง
	ทางการสูดดม	เสียชีวิต ถ้าสูดดมเข้าไป	เสียชีวิต ถ้าสูดดมเข้าไป	เป็นพิษ ถ้าสูดดมเข้าไป	เป็นอันตราย ถ้าสูดดมเข้าไป	อาจเป็นอันตราย ถ้าสูดดมเข้าไป

กระบวนการในการพิจารณาจำแนกประเภทความเป็นพิษแบบเฉียบพลันตามระบบ GHS นี้ จะเริ่มจากการพิจารณาค่า LD_{๕๐} และ LC_{๕๐} ของสารเคมี โดยเริ่มจากกลุ่มที่มีความพิษอันตรายสูงสุด ได้แก่ กลุ่ม ๑ ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

LD_{๕๐} ทางปาก ≤ ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือ

LD_{๕๐} ทางผิวหนัง ≤ ๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือ

LC_{๕๐} ทางหายใจ (ก๊าซ) ≤ ๑๐๐ หนึ่งในล้านส่วนตามปริมาตร (ppmV) หรือ

LC_{๕๐} ทางหายใจ (ไอ) ≤ ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ

LC_{๕๐} ทางหายใจ (ฝุ่นและละอองไอ) ≤ ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

หากมีค่าใดค่าหนึ่งอยู่ในช่วงดังกล่าวนี้ จะถือว่าสารนี้มีค่าความเป็นพิษแบบเฉียบพลันกลุ่มที่ ๑ หากไม่มีค่าใดอยู่ในช่วงดังกล่าวให้พิจารณาช่วงของค่า LD_{๕๐} และ LC_{๕๐} ถัดไปในกลุ่มที่ ๒, ๓, ๔ และ ๕ ตามลำดับ

ตัวอย่างการจำแนกประเภทสารเคมีตามระบบ GHS เช่น

กรดอะคริลิก (Acrylic acid) มีค่า LD_{๕๐} ทางปากของหนู (Oral, rat) เท่ากับ ๓๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ค่า LD_{๕๐} ทางผิวหนังของกระต่าย (Dermal, rabbit) เท่ากับ ๒๙๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ค่า LC_{๕๐} ทางหายใจของหนู (Inhalation, rat) เท่ากับ ๓.๖ มิลลิกรัมต่อลิตรต่อ ๔ ชั่วโมง

สามารถจำแนกประเภทความเป็นพิษแบบเฉียบพลันตามเกณฑ์ในตารางที่ ๑ ได้ดังนี้

จากข้อมูลข้างต้น กรดอะคริลิก ไม่มีค่า LD_{๕๐} หรือ LC_{๕๐} อยู่ในช่วงเกณฑ์การพิจารณาของกลุ่ม ๑ นั่นคือ

LD_{๕๐} ทางปาก ≤ ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือ

LD_{๕๐} ทางผิวหนัง ≤ ๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือ

LC_{๕๐} ทางหายใจ (ไอ) ≤ ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ

ดังนั้น จึงมาพิจารณาในกลุ่มต่อไป ซึ่งหากพิจารณาจากข้อมูล ค่า LD_{๕๐} หรือ LC_{๕๐} แล้ว จะเห็นได้ว่า กรดอะคริลิก มีค่า LD_{๕๐} ทางผิวหนังของกระต่าย เท่ากับ ๒๙๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่า LC_{๕๐} ทางหายใจ (ไอ) ของหนู เท่ากับ ๓.๖ มิลลิกรัมต่อลิตรต่อ ๔ ชั่วโมง ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงตามเกณฑ์ของกลุ่ม ๓ นั่นคือ

๒๐๐ ≤ LD_{๕๐} ทางผิวหนัง ≤ ๑๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือ

๒.๐ ≤ LC_{๕๐} ทางหายใจ (ไอ) ≤ ๑๐ มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ

ดังนั้น สามารถจำแนกได้ว่า กรดอะคริลิก มีความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน จัดอยู่ในกลุ่ม ๓ สำหรับการรับสัมผัสทางผิวหนังและทางการหายใจ นอกจากนี้ กรดอะคริลิก ยังจัดว่ามีความเป็นพิษแบบเฉียบพลันอยู่ในกลุ่ม ๔ สำหรับการรับสัมผัสทางปาก (คือมีค่า LD_{๕๐} ทางปาก อยู่ในช่วง ๓๐๐ – ๒๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

เมื่อนำผลจากการจำแนกความเป็นอันตรายที่ได้ มาเปรียบเทียบกับตารางที่ ๒ ก็จะได้รูปสัญลักษณ์ (Pictogram) คำสัญญาณ (Signal word) และ ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard statement) ดังนี้


ความเป็นอันตรายแบบเฉียบพลัน	กลุ่ม ๓	กลุ่ม ๔
รูปสัญลักษณ์		
คำสัญญาณ	อันตราย	คำเตือน
ข้อความแสดงความเป็นอันตราย	เป็นพิษถ้าสัมผัสผิวหนัง เป็นพิษถ้าสูดดมเข้าไป	เป็นอันตรายถ้ากลืนกินเข้าไป

แต่เนื่องจากตามข้อกำหนดของ GHS กำหนดให้มีการจัดลำดับที่มาก่อนสำหรับการกำหนดสัญลักษณ์ (Precedence for the allocation of symbols) โดยความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ให้ใช้หลักการของลำดับที่มาก่อนดังต่อไปนี้:

- (๑) ถ้าใช้สัญลักษณ์กะโหลกและกระดูกไขว้ ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องหมายตกใจอีก;
- (๒) ถ้าใช้สัญลักษณ์แสดงการกัดกร่อน ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องหมายตกใจซึ่งใช้สำหรับการเกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังหรือดวงตา;
- (๓) ถ้าใช้สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพสำหรับความไวต่อระบบทางเดินหายใจ (respiratory sensitization) ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องหมายตกใจซึ่งใช้สำหรับความไวต่อผิวหนังหรือสำหรับการระคายเคืองต่อผิวหนังหรือดวงตา

นอกจากนี้ GHS ยังได้กำหนดให้มีการจัดลำดับที่มาก่อนสำหรับการกำหนดคำสัญญาณ (Precedence for allocation of signal words) โดยถ้ามีการใช้คำสัญญาณคำว่า “Danger” หรือ “อันตราย” ไม่จำเป็นต้องใช้คำสัญญาณคำว่า “Warning” หรือ “คำเตือน”

ดังนั้น กรดอะคริลิก ตามที่ได้จำแนกมาตามข้อมูลข้างต้น จะติดฉลาก และระบุข้อมูลความเป็นตามอันตราย ในเอกสารความปลอดภัย (Safety Data Sheet: SDS) ดังนี้

รูปสัญลักษณ์ (Pictogram)	
คำสัญญาณ (Signal word)	อันตราย
ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard statement)	เป็นอันตรายถ้ากลืนกินเข้าไป เป็นพิษถ้าสัมผัสผิวหนัง เป็นพิษถ้าสูดดมเข้าไป

สารเคมีนั้นมีประโยชน์ แต่ก็มีความเป็นอันตรายเช่นกัน ดังนั้น ผู้ใช้หรือผู้ปฏิบัติงานกับสารเคมี จำเป็นที่จะต้องศึกษาสมบัติและความเป็นพิษของสารเคมีจากฉลากและเอกสารความปลอดภัยก่อนการใช้งานเสมอ เพื่อจะได้ป้องกันอันตรายและสามารถใช้สารเคมีได้อย่างปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

๑. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical (GHS) Third Revised Edition. United Nations: New York and Geneva, ๒๐๐๙.
๒. การจำแนกประเภทและการติดฉลากเป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals - GHS). กรมโรงงาน-อุตสาหกรรม, ๒๐๐๓