

อันตรายจากสารเคมี (Chemical Hazard)

ประวิตร ชูศิลป์

1. บทนำ

ในชีวิตประจำวันของเราทุกคนในยุคปัจจุบัน ย่อมจะต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมี ไม่ทางใดก็ทางหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น อาจเกี่ยวข้องกับมาจากปัจจัยสี่ ที่ใช้ในการดำรงชีวิต การใช้เครื่องสำอาง การใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตต่าง ๆ หรือแม้แต่การอยู่ใกล้ ๆ คนสูบบุหรี่ เป็นต้น เพื่อให้ ครู อาจารย์ นักศึกษา ผู้ใช้สารเคมี และผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีทั้งโดยตรงและทางอ้อม ได้ตระหนักถึงพิษภัยอันตรายของสารเคมีต่าง ๆ ที่เราต้องเกี่ยวข้องไว้เป็นปกตินิสัย ทำนองเดียวกันกับการรู้จักป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ ที่จะมีค่าเตือนเสมอว่า “ปลอดภัยไว้ก่อน หรือ Safety first ” ทุกคนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสารเคมี ดังกล่าวนี้ไว้บ้างเพื่อป้องกัน พิษภัย อันตราย ที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับตัวเอง ผู้อื่นรอบข้าง และกับสิ่งแวดล้อม โดยควรถือหลักประจำใจไว้เสมอว่า สารเคมี หรือเคมีภัณฑ์ (Chemicals) ทุกชนิด ล้วนมีพิษภัยอันตรายต่อมนุษย์ ต่อสัตว์ และสิ่งแวดล้อม ไม่อย่างใดก็อย่างหนึ่ง จึงไม่ควรสัมผัส สูดดม ชิมและกินเข้าไปโดยไม่จำเป็น และในกรณีที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ มีความจำเป็นต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับสารเคมี ผู้ใช้ก็ต้องรู้จักสมบัติของสารนั้น การหีบ จับ ใช้ การเก็บรักษาที่ถูกต้อง รวมทั้งเข้าใจ สัญลักษณ์เตือนอันตราย (Chemical hazard symbols) และ

วิธีการป้องกันตัวเองไว้อย่างดีด้วย และที่สำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับครู อาจารย์ นักศึกษา ที่จำเป็นต้องใช้สารเคมีเพื่อการทดลอง ศึกษา ค้นคว้า วิจัย ก็คือ นักศึกษามักเข้าใจผิดว่า “ในการปฏิบัติการทดลอง ถ้าใช้สารเคมี ในปริมาณมาก ๆ แล้ว จะช่วยทำให้ได้ผลการทดลองดีขึ้น” ซึ่งเป็นความเข้าใจผิดอย่างมาก ครูอาจารย์ผู้สอนจึงควรกำชับให้นักศึกษาใช้ปริมาณของสารไม่เกินที่กำหนดไว้ในคู่มือการทดลอง หรือ Lab direction เพราะสารเคมี นอกจากจะมีอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้แล้ว สารเคมีส่วนใหญ่มักจะมีราคาแพงมากตามคุณภาพหรือประเภท (Grade) ของสารเคมี ในการทดลองหลายเรื่องสามารถใช้สารเคมี ที่มีคุณภาพเพียงระดับ เกรดการค้า (Commercial grade หรือ Technical grade ซึ่งอาจใช้คำอื่นว่า Technical หรือ Techn บนสลากชื่อ) ที่มีราคาถูก ก็ได้ผลการทดลองดีตามวัตถุประสงค์ของการเรียนแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีที่มีคุณภาพในระดับเกรดที่สูงถึง เกรดปฏิบัติการ (Lab grade) ซึ่งจะมีอยู่หลายชื่อ เช่น CP (Chemically pure), GPR (General purpose reagent), รวมทั้งพวกสารเคมีเภรดยา (Pharmaceutical grade) เช่น BP (British pharmacopoeia), BPC (British pharmaceutical codex), USP (United states pharmacopoeia) เป็นต้น และสำหรับการใช้สารที่มีคุณภาพ ความบริสุทธิ์สูงถึงในระดับเกรดงานวิเคราะห์

(Analytical reagent grade) หรือเพื่องานวิเคราะห์พิเศษเฉพาะอย่าง (Specific purpose grade หรือสารมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบ) ซึ่งบริษัทผู้ผลิตจะมีคำที่ใช้ต่าง ๆ กันบอกไว้ เช่น AR, AnaLar, Pro analysi, UltraR, for HPLC, for NMR Spectroscopy เป็นต้น ล้วนเป็นสารเคมีที่จะมีราคาแพงมากกว่าขึ้นไปอีกหลายเท่าตัว หากไม่จำเป็นจริง ๆ ก็ไม่ควรนำออกมาใช้ ดังนั้นในการใช้สารเคมี นอกจากจะต้องใช้ในปริมาณจำกัดที่สุดเท่าที่จะปฏิบัติได้แล้ว ยังต้องรู้จักเลือกใช้สารเคมี ที่มีคุณภาพในระดับที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อเป็นการลดอันตราย และเพื่อการประหยัดอีกด้วย

2. อันตรายที่เกิดจากสารเคมี

อันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากสารเคมี อาจจำแนกได้ ดังนี้

2.1 **อันตรายต่อสุขภาพ** สารเคมี อาจเข้าสู่ร่างกายของเราได้หลายทางที่พบบ่อย ๆ ได้แก่ ทางปาก ทางผิวหนัง ทางตา และจมูก ซึ่งจะมีอันตรายต่อสุขภาพในระดับต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับชนิดระยะเวลา และปริมาณของสารที่ได้รับ อันตรายที่เกิดขึ้น อาจเป็นการ ทำให้ระคายเคือง หมดความรู้สึก กัดทำลายเนื้อเยื่อ ทำลายตับ ปะสาท รบกวนกระบวนการออกซิเดชันในร่างกาย บางชนิดเป็นอันตรายร้ายแรงเฉียบพลัน (Acute health hazard) บางชนิดเป็นพิษแบบสะสมเรื้อรัง (Chronic health hazard) บางชนิดก็เป็นสารก่อมะเร็ง (Carcinogen) สารทำให้เกิดการกลายพันธุ์ (Mutagenic substance) หรือสารที่เป็นพิษต่อการสืบพันธุ์ (Toxic to reproduction) ตัวอย่างเช่น **คาร์บอนเตตระคลอไรด์** (Carbon tetrachloride) ที่

ใช้เป็นตัวทำละลายในห้องปฏิบัติการ ในปัจจุบันก็มีหลักฐานจากการทดลองในสัตว์ว่าอาจเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นอันตรายต่อระบบประสาทส่วนกลาง ตา ไต ตับ ปอด และผิวหนังด้วย สาร **เบนซีน** (Benzene) และ **อะนิลีน** (Aniline) รวมทั้งสารพวก Polycyclic aromatic hydrocarbons เป็นสารก่อมะเร็ง สารแคดเมียมคลอไรด์ (Cadmium chloride) ก็เป็นทั้งสารก่อมะเร็ง ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ และเป็นพิษต่อการสืบพันธุ์ด้วย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสารพวกกัมมันตรังสี (Radioactive isotopes) ที่ปลดปล่อยรังสีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพออกมาได้ทั้งเมื่ออยู่ในสภาพเป็นธาตุหรือเป็นสารประกอบอีกด้วย

หน่วยงานหรือองค์กรที่คอยควบคุมเฝ้าระวัง ติดตามศึกษาที่จะกำหนดว่า สารเคมีใดมีพิษภัยอันตราย ในระดับใดอย่างไร ในโลกนี้จะมีอยู่หลายหน่วยงาน ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดหน่วยงานหรือคณะกรรมการหนึ่งก็คือ **HSC** (Health and Safety Commission) ของประเทศสหราชอาณาจักร หรือ **UK HSC** ซึ่งจะมีผลการประชุมปรับปรุงแก้ไขบัญชีรายชื่อสารเคมีเป็นระยะๆ ต่อเนื่องกันมาเป็นประกาศ ที่เรียกว่า **CHIP** (Chemicals Hazard Information and Packaging for Supply) เช่น **CHIP 2000**, **CHIP 96** เป็นต้น และอาจตรวจสอบ ค้นหาข้อมูลเหล่านี้ได้จาก **ChemDAT CD-ROM** ของบริษัท Merck

2.2 **อันตรายจากการระเบิดและเกิดอัคคีภัย** มีสารเคมีในห้องปฏิบัติการอยู่หลายชนิดที่อาจเกิดระเบิดได้เองเมื่อถูกความร้อน และถูกกระแทกอย่างรุนแรง เช่น แก๊สในถัง สารพวกเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น และสารอาจเกิด

ระเบิดและลุกเป็นไฟได้เมื่อทำปฏิกิริยากันกับอีกสารอื่น เช่น แก๊สไวไฟต่าง ๆ ฟอสฟอรัส ซึ่งตามปกติต้องเก็บไว้ในน้ำ ถ้าแห้ง อยู่ในอากาศก็อาจลุกติดไฟได้เอง สารที่เป็นตัวออกซิไดส์มักทำปฏิกิริยากับตัวรีดิวซ์รุนแรงจนเกิดระเบิดได้ โลหะแอลคาไล (Alkali metals) ตามปกติจะเก็บไว้ในน้ำมันก๊าด ถูกล้ำไม่ได้ เพราะเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำ จะเกิดความร้อนและแก๊สติดไฟจนลุกไหม้บนน้ำได้ ของผสมที่มีน้ำตาลทรายและโพแทสเซียมคลอเรตปนอยู่เพียงเล็กน้อยเมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเข้มข้นลงไป จะลุกติดไฟและเกิดควันพิษได้ เป็นต้น การเก็บสารเคมีเหล่านี้ควรเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำ ไม่ให้ถูกแสงและความร้อน และไม่ควรถือสารที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatible) ไว้ด้วยกัน บนสลากของสารเคมีที่ติดไฟ หรือระเบิดได้ จะมีสัญลักษณ์เตือนอันตรายไว้เสมอ ในห้องปฏิบัติการจึงต้องมีวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหานี้ไว้ด้วย และต้องทราบวิธีการดับไฟด้วยว่าจะต้องใช้และไม่ควรใช้วิธีการใด

2.3 อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต และที่เกิดขึ้นจากการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ หลายชนิด อาจจะเป็นสารมลพิษ (Pollutant) ที่ปนเปื้อนและก่อให้เกิดภาวะมลพิษ (Pollution) ขึ้นได้ทั้งมลพิษทางดิน น้ำ และอากาศ ซึ่งจะเป็นอันตรายได้ทั้งคน สัตว์ และพืช เช่น มลพิษที่เกิดจากแคดเมียมในโรงงานผลิตสังกะสี ที่ไปตกค้างปนเปื้อนอยู่ในเมล็ดข้าว มลพิษจากปรอทที่เกิดจากโรงงานผลิตโซดาไฟ ที่ไปตกค้างอยู่ในสัตว์น้ำ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดจากการใช้ถ่านหินเพื่อผลิตไฟฟ้าทำให้เกิดฝนกรด เป็นต้น

3. ประเภทของสารเคมีที่เป็นอันตรายและสัญลักษณ์ที่บอกอันตราย

เมื่อพิจารณาจากสมบัติความเป็นพิษ ภัยอันตรายของสารเคมี (Hazard classifications) ที่มีแล้ว อาจจำแนกประเภทของสารเคมีต่าง ๆ ตามพิษภัยอันตรายของสารได้หลายประเภท ซึ่งจะทราบได้จาก **สัญลักษณ์เตือนอันตราย** (Chemical hazard symbols หรือ Chemical safety symbols) ที่พิมพ์ไว้บนสลากชื่อสารตามมาตรฐาน European/International Standard เพื่อความปลอดภัยในการขนส่ง และอาจบอกเป็นสัญลักษณ์แล้วบอกรายละเอียดที่เกี่ยวกับสารนั้น ๆ มากขึ้นไปอีกได้ด้วยก็มี ดังตัวอย่างสัญลักษณ์ที่มักจะพบได้บ่อย ๆ ดังต่อไปนี้ (ตัวเลขที่มีอยู่ในตัวอย่างสัญลักษณ์ จะบอกให้ทราบถึงประเภทของสารเคมี เช่น เลข 1 = Explosive, เลข 2, 3 และ 4 = Flammable, เลข 5 = Oxidising agent, เลข 6 = Toxic และ 6n = Harmful, เลข 7 = Radioactive , เลข 8 = Corrosive และ 8i = Irritant , เลข 9 = Danger for environment)

3.1 สารระเบิดได้ (Explosive substance)

เช่น แก๊สที่ติดไฟต่าง ๆ ผงถ่าน เป็นต้น



หรือ



3.2 สารไวไฟ (Flammable) จะมีทั้ง

ที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



หรือ



หรือ



3.3 สารที่เป็นตัวออกซิไดส์ (Oxidising agent) เช่น พวกลือ คลอเรต เปอร์คลอเรต เปอร์แมงกานेट ไดโครเมท เปอร์ออกไซด์ กรดไนตริก เป็นต้น



หรือ



3.4 สารเป็นพิษ (Toxic) เช่น พวกละหันทก รวมทั้ง พลงงและสารหนู แก๊สพิษ ต่าง ๆ เป็นต้น



หรือ



หรือ



3.5 สารที่มีสมบัติในการทำลายกัดกร่อน (Corrosive) เช่น สารพวกรด ต่าง และเกลือ ต่าง ๆ เป็นต้น



หรือ



3.6 สารที่ทำให้เกิดการระคายเคือง (Irritant) หรือเป็นพิษ (Harmful) ได้แก่ สารที่เป็นไอ เป็นแก๊ส เป็นฝุ่นหรือ เป็นของเหลว ที่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบหายใจ ปอด ดวงตา เช่น แก๊สแอมโมเนีย แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมทิลแอลกอฮอล์ โทลูอิน อะลูมิเนียมคลอไรด์(แอนไฮไดรต์) เป็นต้น ในตอนล่างสุดด้านขวาของสัญลักษณ์ อาจมีตัวอักษร i (= Irritants , 8i) หรือ n (=Harmful substances, 6n) ตามข้อกำหนดใน UN List หรือ United Nations hazard classifications



หรือ



3.7 สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สารที่ก่อให้เกิดภาวะมลพิษ (Pollution) ต่าง ๆ



หรือ



3.8 สารกัมมันตรังสี ได้แก่ ธาตุหรือสารประกอบ ที่เป็น Radioisotopes ต่าง ๆ



หรือ



เอกสารอ้างอิง

สุชาดา ชินะจิตร (2520) *คู่มือความปลอดภัยใน
ปฏิบัติการเคมี* พิมพ์ครั้งที่ 1, ไทยวัฒนา
พานิช จำกัด กทม. 142 หน้า

อุดม ศรีโยธา และคณะ (2540) *การใช้สารเคมี
อย่างปลอดภัย* ภาควิชาเคมี คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
144 หน้า

Aylward, Gordon and Findlay, Tristan (2002)
SI Chemical Data, 5th Edition, John
Wiley & Sons Australia. Ltd. Sydney.
204 pp.

Bauer, Richard C. and others (2001)

Laboratory Inquiry in Chemistry,
Brooks/Cole Thomson Learning, CA.,
229 pp.

IAEA (2006). Sealed Radioactive Sources,
Retrieved June 8, 2006, from
[http://www.iaea.or.at/Publications/
Booklets/SealedRadioactiveSources/
public_info.html](http://www.iaea.or.at/Publications/Booklets/SealedRadioactiveSources/public_info.html)

Chemical Safety Symbols (2006). Retrieved
June 8, 2006, from
[http://www.geocities.com/ david
charles curran/safety/index.html](http://www.geocities.com/davidcharlescurran/safety/index.html)