

## พิษของสารทำละลายอินทรีย์ในโรงงานอุตสาหกรรม

นายสุทัศน์ มังคละศิริ  
กลุ่มความปลอดภัยสารเคมี

### สารทำละลาย และสารทำละลายอินทรีย์คืออะไร?

**สารทำละลาย (Solvent)** หมายถึง สารที่มีลักษณะเป็นของเหลวและมีคุณสมบัติในการละลายสารอื่นได้ เช่น น้ำ และของเหลวอื่นๆ ที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน

**สารทำละลายอินทรีย์ (Organic Solvents)** หมายถึง สารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ มีลักษณะเป็นของเหลว สามารถละลายสารอื่นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถละลายสารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ

เนื่องจากสารทำละลายอินทรีย์นี้มีหลายชนิด ในภาษาอังกฤษจึงเขียนในรูปของพหูพจน์ นอกจากนี้สารทำละลายอินทรีย์ยังระเหยได้ง่าย จึงมักเรียกว่า “สารระเหยอินทรีย์ (Volatile Organic Compounds)” หรือ “VOCs” ในภาษาไทยยังมีเรียกชื่ออื่นอีกว่า “สารตัวทำละลายอินทรีย์” หรือ “ตัวทำละลายอินทรีย์”

สารทำละลายอินทรีย์มีคุณสมบัติระเหยได้ง่าย มีกลิ่นเฉพาะตัว ละลายไขมันและสารเคมีอื่นได้ดี มักนิยมใช้ในกิจกรรมหลายชนิด ทั้งในภาคเกษตรกรรม โดยใช้ในกระบวนการผลิตปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิด ในภาคอุตสาหกรรม เช่น ใช้เป็นสารชะล้าง และสกัดสาร ทั้งในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมผลิตสี การพิมพ์ซ่อมรถยนต์ ผลิตรถยนต์ ผลิตยารักษาโรค ผลิตสมุนไพร ผลิตน้ำหอม สเปรย์ ผลิตเฟอร์นิเจอร์ ผลิตเครื่องหนัง และรองเท้า เป็นต้น ในภาคบริการ เช่น การชะล้างในห้องปฏิบัติการ ในโรงพยาบาล และเป็นส่วนผสมของน้ำมันในสถานีบริการน้ำมัน เป็นต้น

### ชนิดและคุณสมบัติของสารทำละลายอินทรีย์

สารทำละลายอินทรีย์มีหลายชนิด มักเรียกเป็นกลุ่มของสารทำละลายอินทรีย์ที่แตกต่างกันไปตามโครงสร้างทางเคมี ได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

#### ๑. จำแนกตามกลุ่มโครงสร้างพื้นฐาน (Basic Structure) ได้แก่

๑.๑ กลุ่มอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน (Aliphatic Hydrocarbon) ซึ่งหมายถึงกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีที่มีคาร์บอนต่อกันเป็นเส้นตรง (Straight chain) หรือต่อเป็นสาขา (Branched chain) เช่น เพนเทน (Pentane) นอร์มัลเฮกเซน (n-Hexane) เฮกเซน (Hexane) เฮปเทน (Heptane) อ็อกเทน (Octane) ไวนิลโมโนเมอร์ (Vinyl Monomer) แนพธาสำหรับทำน้ำมันชักเงาและทำสี (Painters' Naphtha) อะครีโลไนไตรล์ (Acrylonitrile) อะซีโตนไนไตรล์ (Acetonitrile) เป็นต้น

๑.๒ กลุ่มอะลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอน (Alicyclic hydrocarbon) ซึ่งหมายถึงกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีที่มีคาร์บอนต่อกันเป็นวงกลม เช่น ไซโคลเฮกเซน (Cyclohexane) เป็นต้น

๑.๓ กลุ่มอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic hydrocarbon) ซึ่งหมายถึงกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีที่มีคาร์บอนต่อกันเป็นวงแหวนเบนซีน (Benzene Ring) เช่น เบนซีน (Benzene) โทลูอีน (Toluene) ไซลีน (Xylenes) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) คิวมีน (Cumene) สไตรีน (Styrene) และผลผลิตจากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum Distillate) ได้แก่ อะโรมาติกปิโตรเลียมแนพธา (Aromatic Petroleum Naphtha) และ เคโรซีน (Kerosene) เป็นต้น

๒. จำแนกตามกลุ่มเสริมโครงสร้าง (Functional Group) ซึ่งเป็นกลุ่มที่จำแนกตามกลุ่มโครงสร้างที่เชื่อมต่อกับโครงสร้างทางเคมีหลัก ได้แก่

๒.๑ กลุ่มฮาโลเจน (Halogens) เช่น สารเคมีในกลุ่มคลอรีเนตเต็ดไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbons) บางชนิด ได้แก่ เมทิลีนคลอไรด์ (Methylene Chloride) คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) คลอโรฟอร์ม (Chloroform) เป็นต้น

๒.๒ กลุ่มแอลกอฮอล์ (Alcohols) เช่น เมทิลแอลกอฮอล์ (Methyl Alcohol) เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (Isopropyl Alcohol: IPA) บิวทิลแอลกอฮอล์ (Butyl Alcohol) เป็นต้น

๒.๓ กลุ่มคีโตน (Ketone) เช่น อะซีโตน (Acetone) เมทิลเอทิลคีโตน (Methyl Ethyl Ketone : MEK) เมทิลไอโซบิวทิลคีโตน (Methyl Isobutyl Ketone : MIBK) ไซโคลเฮกซาโนน (Cyclohexanone) เป็นต้น

๒.๔ กลุ่มไกลคอล (Glycols) เช่น เอทิลีนไกลคอล (Ethylene Glycol) เป็นต้น

๒.๕ กลุ่มฟีนอล (Phenols) เช่น ฟีนอล (Phenols) ครีซอล (Cresol) ไฮโดรควิโนน (Hydroquinone : ๑,๔-Dihydroxybenzene) เป็นต้น

๒.๖ กลุ่มเอสเทอร์ (Esters) เช่น เมทิลฟอร์มเมต (Methyl formate) เอทิลฟอร์มเมต (Ethyl formate) เมทิลอะซิเตต (Methyl Acetate) เอทิลอะซิเตต (Ethyl Acetate) โพรพิลอะซิเตต (Propyl Acetate) บิวทิลอะซิเตต (Butyl Acetate) เอมีลอะซิเตต (Amyl Acetate) เป็นต้น

๒.๗ กลุ่มอีเธอร์ (Ethers) เช่น เอทิลอีเธอร์ (Ethyl Ether) ไดออกเซน (Dioxane) เป็นต้น

๒.๘ กลุ่มไกลคอลอีเธอร์ (Glycol Ethers) เช่น โพรพิลีนไกลคอลโมโนเมทิลอีเธอร์ (Propylene Glycol Monomethyl Ether) ไดโพรพิลีนไกลคอลโมโนเมทิลอีเธอร์ (Dipropylene Glycol Monomethyl Ether) เป็นต้น

๒.๙ กลุ่มไกลซิดิลอีเธอร์ (Glycidyl Ethers) เช่น ฟีนิลไกลซิดิลอีเธอร์ (Phenyl Glycidyl Ether) ไดไกลซิดิลอีเธอร์ (Diglycidyl Ether) เป็นต้น

๒.๑๐ กลุ่มกรดบางชนิด (Acids) เช่น กรดฟอร์มิก (Formic Acid) หรือฟอร์มาลีน (Formalin) หรือฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) กรดอะซิติก (Acetic Acid) กรดโพรพิโอนิก (Propionic Acid) เป็นต้น

๒.๑๑ กลุ่มคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chlorofluorocarbons : CFCs) เช่น อีเทน (Ethane) ไตรคลอโรฟลูออโรมีเทน (Trichlorofluoromethane : F-๑๑) ไดคลอโรฟลูออโรมีเทน (Dichlorofluoromethane : F-12) คลอโรไดฟลูออโรมีเทน (Chlorodifluoromethane) เป็นต้น

๒.๑๒ กลุ่มอะมีน (Amines) เช่น เมทิลลามีน (Methylamine) เอทานอลามีน (Ethanolamine) ไดเมทิลลามีน (Dimethylamine) ไตรเมทิลลามีน (Trimethylamine) ไดเอทานอลามีน (Diethanolamine) เป็นต้น

๒.๑๓ กลุ่มอะไมด์ (Amides) เช่น ไดเมทิลฟอร์มามิด (Dimethylformamide) เป็นต้น

๒.๑๔ กลุ่มอื่นๆ (Miscellaneous) เช่น เทอร์เพนโทล (Turpentine) ไดเมทิลซัลฟอกไซด์ (Dimethylsulfoxide) เตตราไฮโดรฟูแรน (Tetrahydrofuran) เป็นต้น

## กลไกการเกิดพิษต่อร่างกาย

### ทางเข้าสู่ร่างกาย (Routes of Entry)

สารทำลายอินทรีย์นั้นสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ ๓ ทาง ได้แก่

- ๑) โดยทางเดินหายใจ (Respiratory Tract) โดยการสูดดมไอระเหย (Vapour)
- ๒) โดยการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง (Skin Absorption) เนื่องจากสารทำลายอินทรีย์ละลายไขมันได้ดี จึงซึมผ่านผิวหนังได้
- ๓) โดยการดูดซึมผ่านทางเดินอาหาร (Gastro-Intestinal Tract) ด้วยการดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารที่มีสารทำลายอินทรีย์ปนเปื้อน

### การกระจายตัวของสาร (Distribution)

สารทำลายอินทรีย์เมื่อเข้าสู่ร่างกายโดยผ่านกระแสโลหิตจะเข้าสู่ตับ ภายหลังจากนั้นตับจะมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสาร (Biotransformation) โดยตับจะมีหน้าที่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารทำลายอินทรีย์ให้เป็นสารเมตาโบไลต์ (Metabolites) ที่ละลายน้ำได้ดีโดยเมตาโบไลต์ตัวกลาง (Intermediated Metabolites) จะละลายอยู่ในเลือด ส่วนเมตาโบไลต์ตัวสุดท้าย (Terminated Metabolites) ของกระบวนการเปลี่ยนแปลงสารนั้นจะถูกขจัดออกทางเหงื่อและปัสสาวะ อย่างไรก็ตามเนื่องจากสารทำลายอินทรีย์นั้นเป็นสารที่ระเหยได้ง่าย จึงอาจตรวจพบสารทำลายอินทรีย์ในรูปของไอระเหยที่ปนเปื้อนมากับลมหายใจออกได้อีกด้วย

### การขจัดสารออกจากร่างกาย (Excretion)

สารทำลายอินทรีย์จะถูกขจัดออกจากร่างกายได้ทั้งทางลมหายใจออกในรูปของไอระเหยของสารที่ออกมาทั้งทางลมหายใจออก และถูกขจัดออกทางปัสสาวะและเหงื่อในรูปของสารเมตาโบไลต์ที่ละลายได้ในน้ำ

#### พิษและอันตรายของสารทำลายอินทรีย์

สารทำลายอินทรีย์นั้นมีพิษและอันตรายได้หลายแบบ ได้แก่

- ก่อให้เกิดความรำคาญ (Nuisance) เนื่องจากกลิ่นของสารเคมี
- อันตรายจากการระเบิดและอัคคีภัย (Explosion and Fire)
- พิษต่อร่างกายแบบเฉียบพลัน (Acute Effects) และแบบเรื้อรัง (Chronic Effects)

กลิ่นของสารทำลายอินทรีย์: มักมีกลิ่นหอมฉุน บางชนิดมีกลิ่นเฉพาะสารนั้น ดังแสดงกลิ่นเฉพาะของสารทำลายอินทรีย์ ดังนี้

ตารางแสดงตัวอย่างลักษณะเฉพาะของกลิ่นสารทำลายอินทรีย์บางชนิด

ชื่อสารทำลายอินทรีย์	ลักษณะกลิ่น
อะซิโตน (Acetone)	กลิ่นหอมของวัตถุเคมี รุนแรง
เบนซีน (Benzene)	กลิ่นหอมของสารทำลาย
บิวทิลแอลกอฮอล์ (Butyl Alcohol)	กลิ่นไวน์
ไซโคลเฮกเซน (Cyclohexane)	รุนแรงคล้ายกลิ่นของเหลวจำพวกไขมันหรือเบนซีน
ไซโคลเฮกซานอล (Cyclohexanol)	กลิ่นคล้ายการบูร
เมทิล เอทิลคีโตน (Methyl Ethyl Ketone : MEK)	กลิ่นคล้ายอะซิโตน
แนพธา (Naphtha)	กลิ่นคล้ายการบูร
เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol : Ethanol)	กลิ่นคล้ายดอกไม้
เมทิลแอลกอฮอล์ (Methyl Alcohol : Methanol)	กลิ่นคล้ายผลไม้
ไซลีน (Xylenes)	กลิ่นคล้ายน้ำมัน
โทลูอิน (Toluene)	กลิ่นหอมของสารทำลาย
ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	กลิ่นคล้ายคลอโรฟอร์ม
คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride)	กลิ่นเบาบางแต่ฉุน
ไตรคลอโรอีเทน (Trichloroethane)	กลิ่นหอมสดชื่น

ที่มา : Cheremisnof,P.N. and R.A Yong (1975) Industrial Odor Technology Assessment. Michigan

**อันตรายจากการระเบิดและอัคคีภัย :** สารทำลายอินทรีย์นั้นมีคุณสมบัติระเหยได้ง่ายและติดไฟได้ดี จึงอาจเกิดการระเบิดและอัคคีภัยขึ้นได้

**พิษต่อร่างกาย :**

**พิษแบบเฉียบพลัน (Acute Effects) :** สารกลุ่มนี้จะมีพิษเฉียบพลันคล้ายคลึงกัน คือทำให้เกิดความระคายเคืองต่อตา ผิวหนังและเยื่อเมือกของระบบทางเดินหายใจ และระบบทางเดินอาหาร โดยอาจทำให้ระคายเคืองตา แสบตา แสบคอ คอแห้ง ปวดท้อง นอกจากนี้ยังมีผลต่อสมอง และระบบประสาทแบบเฉียบพลันได้ โดยทำให้มึนงง เหม่อลอย การบังคับแขนขาผิดปกติ เดินโซเซ และอาจหมดสติได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณและระดับความเข้มข้นของสารที่ได้รับ ถ้าได้รับสารเข้าสู่ร่างกายมากหรือระดับความเข้มข้นสูงก็จะเกิดอาการทางสมอง และระบบประสาทดังกล่าวได้นอกจากการระคายเคืองทั่วไป

**พิษแบบเรื้อรัง (Chronic effects) :** สารทำลายอินทรีย์มีผลต่ออวัยวะของร่างกายทุกระบบ ทั้งระบบไหลเวียนเลือด ระบบการทำงานของหัวใจ ตับและไต ระบบสมอง ประสาทและกล้ามเนื้อ ระบบประสาทการได้ยิน ระบบสืบพันธุ์ โดยอาจทำให้แท้งบุตร เด็กพิการแต่กำเนิด การกลายพันธุ์ และบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง

สารทำลายอินทรีย์แต่ละชนิดนั้น โดยทั่วไปแล้วสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพคล้ายคลึงกัน โดยทำให้เกิดพิษทั้งแบบเฉียบพลัน (Acute Effects) และแบบเรื้อรัง (Chronic Effects) โดยมีผลทำให้ผิวหนังแห้ง แดง ระคายเคืองผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน ทำลายระบบประสาทส่วนกลาง และส่วนปลาย บางชนิดอาจทำให้โลหิตจางและบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็งได้อีกด้วย เช่น เบนซีน มีผลทำให้เกิดมะเร็งในเม็ดเลือด

**ตารางแสดงประเภทการประกอบอาชีพที่สัมผัส (Exposure at Workplace) และความเป็นพิษ (Toxicity) จำแนกตามกลุ่มของสารทำลายอินทรีย์ที่สำคัญ**

กลุ่มของสารทำลาย	การประกอบอาชีพที่สัมผัส	ความเป็นพิษ*
กลุ่มอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน (Aliphatic Hydrocarbons; eg. n-Hexane, Propylene, Butadiene, Isoprene, n-Octane, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อุตสาหกรรมยาง</li> <li>● การทำกาว</li> <li>● ใช้เป็นสารทำลาย</li> <li>● อุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอาง</li> <li>● อุตสาหกรรมปิโตรเคมี</li> <li>● กระบวนการสังเคราะห์สารเคมีอื่น</li> </ul>	๑. มีผลทำให้ชาหรือหมดสติมากกว่ามีผลทำให้ระคายเคือง ๒. มีผลต่อระบบประสาททำให้คลื่นไส้ อาเจียน ปวดช่องท้อง ท้องร่วง (ถ้าดื่ม/หรือรับประทานเข้าไป) หัวใจเต้นผิดปกติ ๓. ปอดอักเสบ/ปอดบวมเนื่องจากสูดดมสารเข้าไป ๔. บิวทาไดอินอาจก่อให้เกิดมะเร็ง
กลุ่มอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic Hydrocarbons; eg. Benzene, Ethylbenzene, Styrene, Toluene, Xylenes etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อุตสาหกรรมพลาสติกและเรซิน</li> <li>● อุตสาหกรรมการผลิตด้านการเกษตร</li> <li>● อุตสาหกรรมการผลิตยา</li> <li>● เป็นส่วนประกอบของสีและทินเนอร์</li> <li>● เป็นส่วนประกอบของแล็คเกอร์</li> <li>● ใช้ในการฟอกย้อมสี</li> <li>● ใช้เป็นสารละลายสำหรับการทำหมึก</li> <li>● เป็นส่วนประกอบของวัสดุอุดฟัน</li> <li>● เป็นสารสำคัญในกระบวนการผลิตสารเคมีอื่น</li> </ul>	๑. ระคายเคืองผิวหนัง และเยื่อต่าง ๆ ทำให้ผิวหนังแห้งและอักเสบ ๒. กดรระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) ทำให้ตาพร่าและอาจชักได้ ๓. หัวใจเต้นผิดปกติ ๔. เป็นโรคลโลหิตจาง และเบนซีน (Benzene) ทำให้เกิดโรคมะเร็งในเม็ดเลือดได้ ๕. ทำลายสมองทำให้ความจำเสื่อม ๖. ปอดอักเสบ/ปอดบวมเนื่องจากการสูดดม ๗. ทำลายตับและไต ๘. ทำลายระบบประสาทเกี่ยวกับการได้ยิน ทำให้หูเสื่อมได้

ตารางแสดงประเภทการประกอบการที่สัมผัส (Exposure at Workplace) และความเป็นพิษ (Toxicity) จำแนกตามกลุ่มของสารทำลายอินทรีย์ที่สำคัญ (ต่อ)

กลุ่มของสารทำลาย	การประกอบการที่สัมผัส	ความเป็นพิษ*
		๙. เบนซีนและสไตรีนจัดเป็นสารก่อมะเร็ง
กลุ่มอะลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอน (Alicyclic Hydrocarbons; eg. Cyclohexane)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ใช้เป็นสารทำลายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ</li> <li>● ใช้ในอุตสาหกรรมทำไนลอน (nylon)</li> </ul>	๑. ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน พุดจาัสบสนเหมือนคนเมา อาจหมดสติได้ ๒. ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ ๓. หัวใจเต้นผิดปกติ ๔. ผิวหนังอักเสบ แห้ง เป็นผื่นแดง ๕. ทำลายระบบประสาท สูญเสียความทรงจำระยะสั้น มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
กลุ่มฮาโลจีเนตไฮโดรคาร์บอน (Halogenated Hydrocarbons; eg. Carbon Tetrachloride, Chloroform, Trichloroethylene, Methylene Chloride /Dichloromethane, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ใช้เป็นสารทำลาย</li> <li>● ใช้เป็นยาสลบ</li> <li>● ใช้ในการทำฟิล์ม</li> <li>● อุตสาหกรรมผลิตยา</li> <li>● ใช้ในกระบวนการสกัดสาร</li> <li>● อุตสาหกรรมพลาสติกและเรซิน</li> <li>● อุตสาหกรรมการทำเฟอร์นิเจอร์ไม้</li> <li>● ใช้ในการเพาะเห็ด</li> <li>● เครื่องหอม</li> <li>● ใช้ในโรงพยาบาล</li> <li>● อุตสาหกรรมยาง</li> <li>● การผลิตสารเคมีกำจัดแมลง</li> <li>● ใช้ในกระบวนการผลิตสารเคมีอื่น ๆ</li> <li>● เป็นส่วนผสมของการผลิต</li> </ul>	๑. ระคายเคือง ผิวหนังอักเสบ ๒. กดรระบบประสาททำให้คลื่นไส้ อาเจียน คล้ายคนเมา ตาพร่า สภาพจิตสับสน ประสาทหลอน พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง หลอดลมอักเสบ ตัวเขียว และอาจชักได้ ๓. ทำลายระบบประสาทการได้ยิน ๔. กลายพันธุ์ (Mutagenesis) ๕. อาจทำให้ลูกในครรภ์พิการ (วิกิรูป: Teratogenesis) ๖. มีพิษต่อตับและไต ๗. เป็นสารก่อมะเร็ง

หมายเหตุ : (\*) อาการเป็นพิษรุนแรงจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับสารเกินกว่าค่ามาตรฐานความปลอดภัยหรือสะสมในร่างกายเป็นเวลานาน

ที่มา : ปรับปรุงจากคู่มือแนวทางการดำเนินงานเกี่ยวกับเคมีวัตถุด้านพิษวิทยาและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับงานอาชีพอนามัย: สารทำลายกับโรคจาก การประกอบอาชีพ, นลินี ศรีพวง, 2541

## ประเภทของโรงงานที่เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อสารทำลายอินทรีย์

ลำดับ ความเสี่ยง	รหัส	ประเภทอุตสาหกรรม
๑	๔๙	โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
๒	๕๐ (๑) - (๕)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม
๓	๘๙	โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมีใช้ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ
๔	๔๘ (๑) - (๔) - (๖) - (๑๒)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เคมีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
๕	๔๒ (๑) - (๒)	โรงงานประกอบเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ซึ่งมีใช้ปุ๋ยอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
๖	๕๓ (๑) - (๙)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
๗	๔๔	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติกหรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใช้ใยแก้ว
๘	๔๕ (๑) - (๓)	โรงงานประกอบเกี่ยวกับสี(Paints) น้ำมันชักเงา แชลเล็ก แล็กเกอร์หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ยาหรืออุด
๙	๑๐๐ (๑) - (๖)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการตกแต่งหรือเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โดยไม่มี การผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เป็นต้น
๑๐	๔๖	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยา อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
๑๑	๗๒	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องรับวิทยุ เครื่องรับ โทรทัศน์ เครื่องกระจายเสียงหรือบันทึกเสียง
๑๒	๙๕ (๑) - (๔)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยานที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ รถพ่วง จักรยานสามล้อ เป็นต้น
๑๓	๔๑	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการพิมพ์ การทำแม่พิมพ์เอกสาร การเย็บเล่ม การทำปกหรือการทำแม่พิมพ์โลหะ
๑๔	๔๓ (๑) - (๒)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยหรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง
๑๕	๓๗	โรงงานทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งภายในอาคารจากไม้ แก้ว ใยหรือโลหะอื่น ซึ่งมีใช้เครื่องเรือนหรือตกแต่งภายในอาคาร

ที่มา : ๑) ลำดับความเสี่ยงโดย กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย ปี ๒๕๔๐-๒๕๔๔

(จากเอกสารสถิติจำนวนโรงงานและคนงาน จำแนกตามขนาดและโรคจากการประกอบอาชีพ, กองอาชีวอนามัย, ๒๕๔๔)

๒) รหัสโรงงานและชื่อประเภทโรงงานจำแนกตามข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม