



ประเภทของของเสียอันตราย และการกำจัดของเสียอันตราย

ผศ.ดร. เนตรนภิส ตันเต็มทวี
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
email: netnapid@kku.ac.th

176 730 HAZARDOUS WASTE
DISPOSAL AND MANAGEMENT
ภาคต้น ปีการศึกษา 2552
2 สิงหาคม 2552

คุยกันก่อน



- เกี่ยวกับนักศึกษา
- เกี่ยวกับอาจารย์
 - จบทางด้านสิ่งแวดล้อม ทุนด้านสารอันตราย และเทคโนโลยีสะอาด
 - 2545 Ph.D. Environmental Engineering, New Jersey Institute of Technology, USA
 - 2540 M.S. Environmental Engineering, New Jersey Institute of Technology, USA
 - 2536 วศ.บ. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2

เนื้อหาที่จะเรียน

- ประเภทของของเสียอันตราย
- การตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย



3



ความหมายและความสำคัญ

- อะไรคือของเสียอันตราย
- ที่บ้านเรามีอะไรบ้างที่เป็นของเสียอันตราย
- ถาม ถาม ถาม
- ตอบ ตอบ ตอบ



แหล่งกำเนิด	ปริมาณของเสียอันตราย (ตัน/ปี)		
	พ.ศ. 2534	พ.ศ. 2539	พ.ศ.2544
อุตสาหกรรมการผลิต(manufacturing)	157,058	272,272	433,609
กิจการถ่านหินและลิกไนต์	1,278	1,854	2,477
กิจการปิโตรเลียม	3,914	7,032	11,813
ถลุงโลหะ	521,508	922,893	1,620,190
พาณิชย์/บริการ	78,479	141,681	257,679
เดินเรือ/ท่าเรือ	75,849	134,228	235,644
โรงพยาบาลและห้องวิเคราะห์	76,078	123,219	200,699
ขยะชุมชน	11,787	19,090	310,932
เกษตรกรรม	6,687	11,835	20,776
รวม	932,638	1,634,104	2,813,980

ที่มา <http://www.environnet.in.th>

ประเภทของของเสีย	ปริมาณของเสียอันตราย (ตัน/ปี)		
	พ.ศ. 2534	พ.ศ. 2539	พ.ศ.2544
น้ำมัน(oil)	188,254	332,779	589,508
สารอินทรีย์เหลว	311	522	876
กากตะกอนและของแข็งสารอินทรีย์	6,674	11,951	21,533
กากตะกอนและของแข็งสารอนินทรีย์	19,163	31,850	53,696
ตะกอนและของแข็งโลหะหนัก	536,322	946,565	1,658,192
ตัวทำละลาย (solvent)	36,163	66,532	124,306
ของเสียที่เป็นกรด (acid)	31,432	53,793	96,105
ของเสียที่เป็นด่าง (alkaline)	9,839	16,846	29,019
ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน	25	52	107
กากสารอินทรีย์ทั่วไป	242	499	1,037
น้ำเสียอันตราย	16,348	30,398	57,809
ขยะชุมชน	11,787	19,090	31,093
ขยะติดเชื้อ	76,078	123,219	200,699
รวม	932,638	1,634,104	2,813,980

ที่มา <http://www.environnet.in.th>

มาตรา 79 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2535

“วัตถุอันตราย คือ วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดส์ และ วัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุติดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่น ไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใด ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม”



ความหมายและความสำคัญ

□ แปลให้อาจารย์ฟังที

“Hazardous waste is a waste with properties that make it dangerous or potentially harmful to human health or the environment. The universe of hazardous wastes is large and diverse. Hazardous wastes can be liquids, solids, contained gases, or sludges. They can be the by-products of manufacturing processes or simply discarded commercial products, like cleaning fluids or pesticides.”----USEPA



ไขข้อสงสัยอันตรายหรือเปล่า



ประเภทของของเสียอันตราย

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ แบ่งเป็น 14 ประเภท คือ

1. น้ำมัน (Oils) ได้แก่ของเสียจากผลิตภัณฑ์ประเภทปิโตรเลียม และพวกน้ำมันหล่อลื่น และสารทำความสะอาดเย้นของเครื่องจักร
2. กากสารอินทรีย์เหลว (Liquid Organic Residues) ของเสียเหลวจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และจากอุตสาหกรรมอินทรีย์เคมี ซึ่งส่วนใหญ่มีคุณสมบัติติดไฟได้ หรือมีสารพิษเจือปน
3. ตะกอนและของแข็งจากสารอินทรีย์ (Organic Sludge and Solid) ของเสียเหลวจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และจากอุตสาหกรรมอินทรีย์เคมี ซึ่งส่วนใหญ่มีคุณสมบัติติดไฟได้ มีโอกาสคายสารพิษได้ง่าย
4. ตะกอนและของแข็งจากสารอนินทรีย์ (Inorganic Sludge and Solid) กากหรือตะกอนสารอนินทรีย์ (ยกเว้นโลหะหนัก) เช่น sulfur sludge, lime sludge, gypsum (CaSO₄) และ Phosphate waste
5. ตะกอนและของแข็งโลหะหนัก (Heavy Metals Sludge and Solid) ของเสียที่มีโลหะหนักเจือปน ส่วนใหญ่มาจากระบบบำบัดน้ำเสีย หรือ ระบบฟลอกอากาศ

10



ประเภทของของเสียอันตราย

6. ตัวทำละลาย (Solvents) ของเสียที่มีสารตัวทำละลาย มักจะมาจาก การทำความสะอาด โรงงาน หรือการซ่อมบำรุง ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม เช่น พลาสติก ใยสังเคราะห์ ยา เป็นต้น
7. ของเสียเป็นกรด (Acid Waste) โดยที่มีค่าพีเอชต่ำกว่า 2 เช่น น้ำยาจากโรงงานชุบโลหะ ที่ใช้กรดในการทำทำความสะอาด รวมทั้งกรดที่ใช้จากกระบวนการผลิตต่างๆ
8. ของเสียเป็นด่าง (Alkaline Waste) โดยที่มีค่าพีเอชสูงกว่า 12.5 เช่น สารละลายโซดาไฮดรอกไซด์ ในการชุบโลหะ น้ำยาด่างที่ใช้ในการทำทำความสะอาด สารละลายแอมโมเนียที่ใช้แล้ว
9. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน (Off-Spect Products) คือผลิตภัณฑ์ หรือวัสดุที่ไม่ได้มาตรฐาน เสื่อมคุณภาพ หรือหมดอายุการใช้งาน
10. พหิคลอรีเนต (Polychlorinated Biphenyls, PCB) ของเสียที่มีพหิคลอรีเนต เป็นองค์ประกอบมากกว่า 50 ppm เช่น หม้อแปลงไฟ capacitor เป็นต้น

11



ประเภทของของเสียอันตราย

11. กากสารอินทรีย์น้ำ (Aqueous Organic Residues) ของเสียที่มีการปนเปื้อนสารเคมีอินทรีย์ที่เป็นพิษ เช่น น้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อม หรือจากการล้างยาฆ่าแมลง ยาปราบวัชพืช
12. น้ำเสียจากการล้างอัดรูป (Photo Waste) ของเสียที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการถ่ายภาพ ล้าง และอัดรูป ซึ่งมีน้ำยา Silver bromide และอื่นๆ
13. ขยะชุมชน (Municipal Waste) ของเสียอันตรายจากบ้านเรือน สำนักงาน ร้านอาหาร เช่น ยาฆ่าแมลง สี ยาล้างห้องน้ำ หลอดไฟฟลูออโร แบทเตอร์รี่ ยา เครื่องสำอาง ยาพอกผ้าขาว
14. ขยะติดเชื้อ (Infectious Waste) ของเสียติดเชื้อ เช่น น้ำเลือด น้ำหนอง สาลิ ผ้าพันแผล เข็มฉีดยา

12



ประเภทของของเสียอันตราย

USEPA

- Ignitability - Ignitable wastes can create fires under certain conditions, are spontaneously combustible, or have a flash point less than 60 °C Examples include waste oils and used solvents.
- Corrosivity - Corrosive wastes are acids or bases (pH less than or equal to 2, or greater than or equal to 12.5) that are capable of corroding metal containers, such as storage tanks, drums, and barrels. Battery acid is an example.
- Reactivity - Reactive wastes are unstable under "normal" conditions. They can cause explosions, toxic fumes, gases, or vapors when heated, compressed, or mixed with water. Examples include lithium-sulfur batteries and explosives.
- Toxicity - Toxic wastes are harmful or fatal when ingested or absorbed. When toxic wastes are land disposed, contaminated liquid ¹³ may leach from the waste and pollute ground water.



ประเภทของของเสียอันตราย

- เปรียบเทียบการจำแนกประเภทของเสียอันตรายนิยามโดย “สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ” และ “USEPA” ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร



การตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย

□ ของเสียที่เราผลิตเป็นสารอันตรายหรือเปล่า

1. อยู่ในบัญชีรายชื่อประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2548 และ การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548
2. เป็นของเสียที่มีองค์ประกอบของสารที่อยู่ในบัญชีรายชื่อ
3. มีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
 - สมบัติไวไฟ : จุดวาบไฟ <60 องศาเซลเซียส ลูกเป็นไฟเมื่อเสียดสี คุบ ความชื้น ปฏิกริยาภายใน/เป็นก๊าซอัดที่จุดระเบิดได้ เป็นสารออกซิไดเซอร์
 - สมบัติกัดกร่อน : pH < 2 หรือ > 12.5 กัดกร่อนเหล็กกล้าชั้น SAE (Society of Automotive Engineers) 1020 > 6.35 มิลลิเมตร/ปี ที่ 55 องศาฟาเรนไฮต์



การตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย

- สมบัติที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย : มีสภาพไม่คงตัว ทำปฏิกิริยาได้รวดเร็วและรุนแรงกับน้ำ รวมกับน้ำได้ของผสมระเบิดได้ เกิดก๊าซพิษหรือเป็นสารที่มี CN, S เมื่อ pH 2-12.5 จะเกิดก๊าซพิษ ไอพิษหรือควันพิษ
- สมบัติเป็นพิษ : มีอันตรายต่อสุขภาพอนามัยทำให้ตายได้ในปริมาณเล็กน้อย เป็นพิษต่อสัตว์ทดลอง เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง หรือสกัดแล้วมีโลหะหนักหรือสารพิษมากกว่าที่กำหนด
- สมบัติที่ถูกชะล้างได้ : เมื่อนำมาสกัดด้วยวิธีมาตรฐานแล้ว มีปริมาณโลหะหนักหรือสารที่มีพิษ เช่น ตะกั่วปรอท สารหนู ปนเปื้อนอยู่ในน้ำสกัดเท่ากับหรือเกินกว่ามาตรฐานกำหนดไว้
- สมบัติทำให้เกิดโรค : ของเสียที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ในปริมาณหรือความเข้มข้นที่สามารถทำให้เกิดโรคได้และเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อได้
- สมบัติเป็นสารกัมมันตรังสี : ของเสียที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยสารกัมมันตรังสีที่ไม่ใช่แล้ว ในระดับกัมมันตรังสีสูงเกินกว่าเกณฑ์ปกติในธรรมชาติ¹⁶ เกิดจากการผลิตซึ่งปนเปื้อนด้วยวัตถุกัมมันตรังสี



การตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย

□ Ignitability - สมบัติไวไฟ

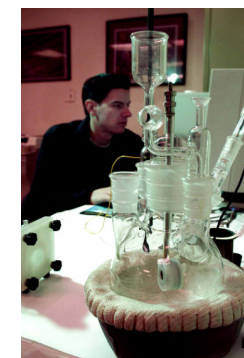
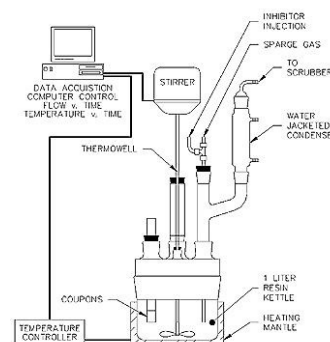
- Pensky-Martens Closed-Cup Method for Determining Ignitability
- Setaflash Closed-Cup Method for Determining Ignitability (Method 1020b)
- Ignitability of Solids (Method 1030)



การตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย

□ Corrosivity - สมบัติกัดกร่อน

- Corrosivity Towards Steel (Method 1110a)
- 6.35 mm per year



18



การตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย

□ Reactivity - สมบัติที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย

□ Toxicity - ความเป็นพิษ LD 50 จำได้ไหมเอ๋ย

□ Leachability- สมบัติที่ถูกชะล้างได้

- Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) (Method 1311)



19



การตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย

□ สมบัติทำให้เกิดโรค : ของเสียที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ในปริมาณหรือความเข้มข้นที่สามารถทำให้เกิดโรคได้และเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อได้

□ สมบัติเป็นสารกัมมันตรังสี : ของเสียที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยสารกัมมันตรังสีที่ไม่ใช่แล้ว ในระดับกัมมันตรังสีสูงเกินกว่าเกณฑ์ปกติในธรรมชาติ เกิดจากการผลิตซึ่งปนเปื้อนด้วยวัตถุกัมมันตรังสี

1. รากกัมมันตรังสีระดับสูง ได้แก่ รากกัมมันตรังสีที่เป็นของแข็งและของเหลวที่ได้จากการฟอกกากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ และกากกัมมันตรังสีอื่นๆ ที่มีระดับรังสีสูงเทียบเท่า
2. รากกัมมันตรังสีระดับรังสีปานกลาง เป็นรากกัมมันตรังสีที่เกิดจากการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี อาทิเช่น เศษโลหะ รากตะกอนที่ได้จากการบำบัดกากกัมมันตรังสีที่เป็นของเหลว สารแลกเปลี่ยนไอออน และต้นกำเนิด รังสีใช้แล้ว
3. รากกัมมันตรังสีระดับต่ำ เป็นรากกัมมันตรังสีที่เกิดจากการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี อาทิเช่น ถูมือ เสื้อผ้า อุปกรณ์ที่ทำจากกระดาษ

20



การประเมินของเสียอันตราย

- ประเมินว่าของเสียที่ให้รายชื่อไปเป็นของเสียอันตรายหรือไม่

WORKING



สรุป

- ของเสียอันตรายคืออะไร
- มีกี่ประเภท อะไรบ้าง
- ขั้นตอนในการตรวจสอบคุณลักษณะของเสียอันตราย มีอะไรบ้าง

