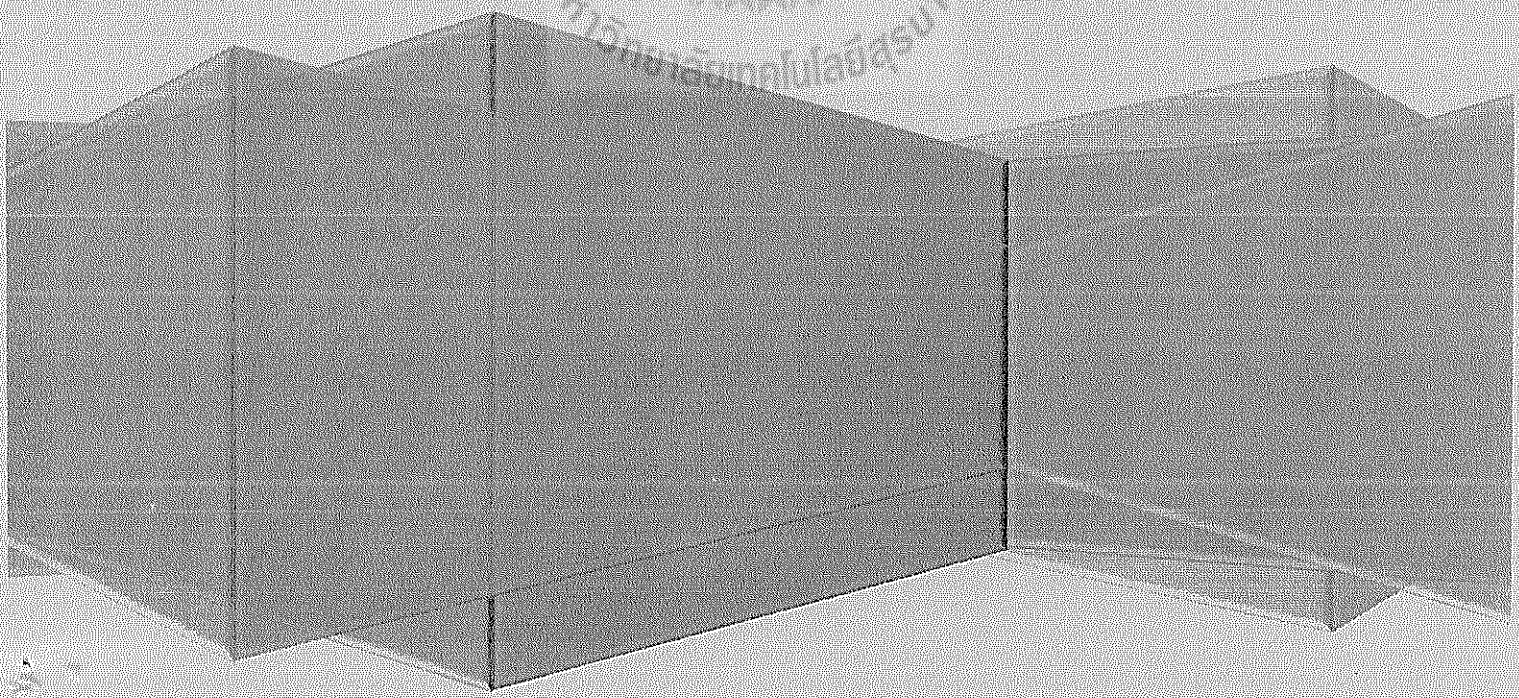


Chemical Safety

เอกสารประกอบการสอน วิชา 618498 ความปลอดภัยด้านสารเคมี

อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	สาขาสาธารณสุขศาสตร์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 618498 ความปลอดภัยด้านสารเคมี (Chemical Safety)
2. จำนวนหน่วยกิต (ระบบไตรภาค) 3 หน่วยกิต 3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเลือกเสรี ภายใต้สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 / นักศึกษาทุกชั้นปี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี) 102111 เคมีพื้นฐาน 1
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี
8. สถานที่เรียน รอประกาศ
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 23 เมษายน พ.ศ. 2556

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้				
กิจกรรม	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
ภาคบรรยาย	1.1, 2.1, 3.1	- ความมีระเบียบวินัย การเข้าชั้นเรียนครบทุกครั้ง และตรงต่อเวลา	1-12	10%
	1.1, 2.1, 3.1	- การสอบประจำภาค	7	40%
	1.1, 2.1, 3.1	- การสอบปลายภาค	12	35%
	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	- การมอบหมายให้ค้นคว้า หรือทำรายงาน หรือการทำแบบทดสอบย่อย	4 และ 8	15%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Dikshith, T.S.S. A Safe Use of Chemical: a Practical Guide. Boca Raton: CRC Press. 2008.
- Sanders, R.E. Chemical Process Safety: Learning from Case Histories. Boston: Butterworth-Heinemann. 1999.
- Spellman F.R. and Bieber, R.M. Occupational Safety and Health Simplified for the Chemical Industry. Lanham: Scarecrow Press. 2009.
- ชันทอง สุนทรภา. ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- พิชัย ไตวิวิชญ์ และคณะ. คู่มือสารเคมีกับความปลอดภัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- ศุภวรรณ ตันตยานนท์. การจัดการความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- เอกสารประกอบการสอนรายสัปดาห์ และสื่อ Microsoft Power Point แผ่นภาพประกอบและวิดีโอ

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- <http://www.chemtrack.org>
- <http://www.epa.gov>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - การประเมินเนื้อหาวิชาและผู้สอนของนักศึกษาผ่านระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย
<p>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การประเมินผู้สอนของนักศึกษาผ่านระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย - การประเมินผลจากผลการสอบของนักศึกษา
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงการสอนโดยพิจารณาจากข้อมูลการประเมินการสอนของนักศึกษาและผลการสอบ - มีการประเมินผลการดำเนินงานตามแผนงานของรายวิชา - ปรับแผนการดำเนินงานรายวิชาสำหรับปีการศึกษาต่อไป - ปรับปรุงการสอนจากการหารือร่วมกันของคณาจารย์ในสาขาวิชาหรือคณาจารย์ในสาขาวิชาชีพของนักศึกษา หรือความคิดเห็นจากที่ประชุมเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการสอน
<p>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทวนสอบโดยการประเมินข้อสอบและรายงาน ที่นักศึกษาทำ - ออกข้อสอบการกระจายเนื้อหาและครอบคลุมตามหัวข้อตามวัตถุประสงค์รายวิชา
<p>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>ประเมินประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากการประเมินการสอนของนักศึกษา การรายงานโดยอาจารย์ผู้สอน มีการทบทวนเนื้อหา วิธีการสอน เพื่อปรับปรุง และเป็นแนวทางในการพัฒนารายวิชา การประชุมหลักสูตรของสาขาวิชาเพื่อพิจารณาหาข้อสรุปและเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนต่อไป</p>

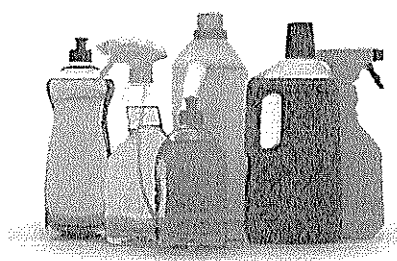
อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 618498 ความปลอดภัยด้านสารเคมี

บทที่ 1 สารเคมีอันตรายและอุบัติเหตุจากสารเคมี

นิยาม

- “สารเคมี” หมายถึง ธาตุและสารประกอบที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือที่เกิดจากกระบวนการผลิต (รศดาวรรณ ศิลปโกษากุล และคณะ, 2550)



http://www.salon.com/2011/04/17/what_gotten_into_us_excerpt/

ธาตุและสารประกอบ

- ธาตุ เป็นสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถจะนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่นโดยวิธีการทางเคมี ธาตุยังแบ่งออกเป็น โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

ตารางธาตุ

Periodic Table of the Elements © www.elementsdatabase.com

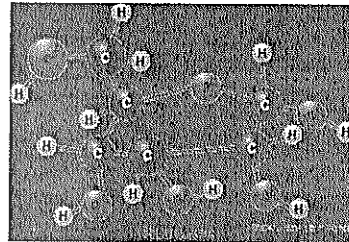
hydrogen poor metals
 alkali metals nonmetals
 alkali earth metals noble gases
 transition metals rare earth metals

1	H											2	He																																
3	Li	4	Be											10	Ne																														
11	Na	12	Mg											18	Ar																														
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr										
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe										
55	Cs	56	Ba	57	La	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn										
87	Fr	88	Ra	89	Ac	104	Unq	105	Unp	106	Unh	107	Uns	108	Uno	109	Une	110	Uun																										
																		58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
																		90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr

<http://www.elementsdatabase.com/>

ธาตุและสารประกอบ

- สารประกอบ หมายถึง สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่เกิดจากการรวมตัวของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป สารประกอบจะมีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากธาตุเดิม เช่น น้ำ มีสูตรเคมีเป็น H_2O น้ำเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) แต่มีสมบัติแตกต่างจากไฮโดรเจนและออกซิเจน น้ำตาลทรายประกอบด้วยธาตุคาร์บอน (C), ไฮโดรเจน (H), และออกซิเจน (O) เป็นต้น



Ref: <http://science.howstuffworks.com/innovation/edible-innovations/foodz.htm>

นิยาม - สารประกอบ

- สารประกอบชนิดหนึ่ง ๆ จะต้องมีอัตราส่วนของธาตุที่เป็นองค์ประกอบคงที่ เช่น น้ำ ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน และออกซิเจน โดยมีอัตราส่วนโดยมวลของ $H : O = 1 : 8$ คาร์บอนไดออกไซด์ประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและออกซิเจน โดยมีอัตราส่วนโดยมวลของ $C : O = 3 : 8$ เป็นต้น
- สารประกอบมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เช่น กลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) หินปูน ($CaCO_3$) เป็นของแข็ง เอทานอล (C_2H_5OH) และอะซิโตน (CH_3COCH_3) เป็นของเหลว มีเทน (CH_4) และ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เป็นก๊าซ เป็นต้น

เปรียบเทียบสมบัติของธาตุ และสารประกอบ

ธาตุ

- ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียว
- แยกออกโดยวิธีเคมีไม่ได้
- อาจแยกออกโดยวิธีนิวเคลียร์
- เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

สารประกอบ

- ประกอบด้วยอะตอมตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป
- แยกออกโดยวิธีเคมีได้
- แยกง่ายกว่าธาตุ
- เขียนแทนด้วยสูตร

คุณสมบัติทางกายภาพ - สถานะ

ปกติสารเคมีมีอยู่ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) และก๊าซ (Gas)

สถานะของสารเคมีมีผลต่อลักษณะการเกิดอันตราย เช่น

สถานะ	ลักษณะของสารเคมี	ลักษณะอันตราย
ของแข็ง (Solid)	ผลึก นีล เกล็ด ผง ฝุ่น	สัมผัสผิวหนัง ทา หายใจเข้าไป การกินเข้าไป
ของเหลว (Liquid)	ของเหลว ก๊าซเหลว	สัมผัส/กระเด็นใส่ผิวหนัง ทา กินเข้าไป
ก๊าซ (Gas)	ก๊าซ ไอระเหย ละออง ควัน	หายใจเข้าไป สัมผัสผิวหนัง ทา

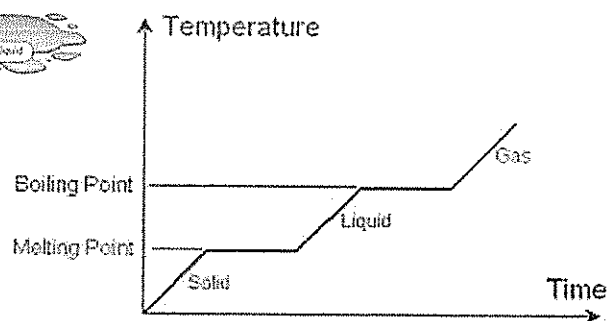
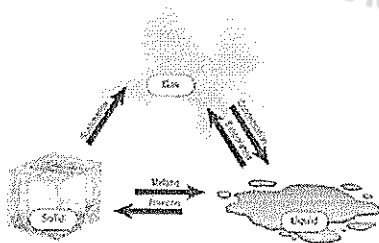
<http://msds.pcd.go.th/definition.html#status>

คุณสมบัติทางกายภาพ — จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

อุณหภูมิที่ทำให้สารเคมีเปลี่ยนสถานะจากของแข็งหลอมเป็นของเหลว หรือของเหลวเดือดกลายเป็นก๊าซ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายสูงกว่าได้ เช่น กำมะถันปกติจะมีสถานะเป็นผลึก ของแข็ง หรือผง เมื่อให้ความร้อนสูงถึง 119 องศาเซลเซียส ก็จะหลอมละลายเป็นกำมะถันเหลว (Melted) S_8 หรือ H_2SO_4 และจะเดือดกลายเป็นไอของ SO_2 และ SO_3 ที่อุณหภูมิสูงกว่า 444.6 องศาเซลเซียส ซึ่งจะเป็นอันตรายจากความเป็นพิษและฤทธิ์กัดกร่อนมากกว่าของเหลวและของแข็งตามลำดับ

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

คุณสมบัติทางกายภาพ — จุดหลอมเหลวและจุดเดือด



ความถ่วงจำเพาะ

(Specific gravity) :

น้ำหนักของของเหลวเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำที่ปริมาตรเท่ากัน (น้ำ = 1) ถ้าสารเคมีนั้นไม่ละลายน้ำ และมีค่าความถ่วงจำเพาะ (ถพ.) มากกว่า 1 สารเคมีนั้นก็จะจมน้ำ แต่ถ้ามีค่าน้อยกว่า 1 สารเคมีนั้นจะลอยน้ำ

สารที่มีความถ่วงจำเพาะ (ถพ.) น้อยกว่า 1 จะลอยน้ำ ถ้าเป็นสารไวไฟ และไม่ละลายน้ำต้องระมัดระวังอันตรายจากการเกิดอัคคีภัย การระเบิดและเป็นพิษของไอระเหย แต่ถ้าสารที่มีความถ่วงจำเพาะ (ถพ.) มากกว่า 1 จะจมน้ำต้องระมัดระวังการก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำได้

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

ความหนาแน่นไอ

(Vapor density) :

- น้ำหนักของไอหรือก๊าซเมื่อเทียบกับอากาศในปริมาตรที่เท่ากัน (อากาศ = 1) ถ้าความหนาแน่นมากกว่า 1 สารเคมีนั้นจะหนักกว่าอากาศและเกิดการสะสมในที่ต่ำหรือแพร่กระจายบนพื้น แต่ถ้าความหนาแน่นน้อยกว่า 1 สารเคมีนั้นเบากว่าอากาศก็จะลอยขึ้นที่สูง

ความหนาแน่นไรมีประโยชน์ในการพิจารณาติดตั้งพัดลมระบายอากาศ การอพยพกรณีเหตุรั่วไหล เช่น หากมีการรั่วไหลของสารเคมีที่มีความหนาแน่นมากกว่า 1 ให้หลีกเลี่ยงการอยู่ในที่ต่ำ บนพื้น หรือที่อับอากาศ เป็นต้น

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

ความหนาแน่นไอ (Vapor density) :

สารเคมี	เลข โมเลกุล	ความหนาแน่นไอ	เมื่อเทียบกับอากาศ	ข้อควรระวัง
อากาศ (air)	29 (Avg)	1.00	ปกติ	ปกติ
คาร์บอนไดออกไซด์	44	1.52	หนักกว่าอากาศ	จะสะสมในที่ต่ำ
ไฮโดรเจน	2	0.07	เบากว่าอากาศมาก	จะลอยสู่บรรยากาศได้อย่างรวดเร็ว
ลิแกนด์	16	0.55	เบากว่าอากาศ	จะลอยสู่บรรยากาศ
โบรอน	44	1.52	หนักกว่าอากาศ	จะสะสมในที่ต่ำ

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

ความสามารถในการละลายน้ำได้ (Solubility):

- น้ำหนักของสารเคมีที่สามารถละลายในน้ำได้ ต่อหน่วยปริมาตร (กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร) หรือเปรียบเทียบเป็นร้อยละ (%) เช่น กลูโคส สามารถละลายน้ำได้ดีมากถึง 100 % ในขณะที่เมทิลีนคลอไรด์ ละลายน้ำได้เพียง 2 % เท่านั้น

ถ้าคุณสมบัติของสารเคมีที่ไม่ละลายน้ำเมื่อเกิดการหกรั่วไหลก็ต้องระมัดระวังว่าสารเคมีจะจมหรือลอยน้ำต่อไป สารเคมีที่ละลายน้ำได้ดีเมื่อเกิดการรั่วไหล อาจประยุกต์ใช้น้ำฉีดให้เป็นฝอยเพื่อลดการแพร่กระจายของไอระเหยได้ดีกว่า

ความดันไอ

(Vapor Pressure) :

- แนวนอนของของแข็งหรือของเหลวที่จะระเหยกลายเป็นไอในอากาศปกติถ้าจุดเดือดต่ำความดันไอจะสูง สามารถระเหยออกสู่อากาศได้เร็วและก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ง่าย และถ้าเก็บสารเคมีที่มีความดันไอสูงในภาชนะบรรจุปิดสนิทอาจเสี่ยงต่อการเกิดระเบิดได้ง่ายกว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และสารเคมีที่มีจุดเดือดสูง ค่าความดันไอก็จะต่ำ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท เช่น

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

ความดันไอ

(Vapor Pressure) :

สารเคมี	จุดเดือด (°F)	ความดันไอ (mm.ปรอท)
Chlorine	-29	> 760
Acetone	133	180
Xylene	269	9
Cadmium	1409	~0

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

สารเคมีอันตราย

- “สารเคมีอันตราย” หรือ สารอันตราย หมายถึง ธาตุหรือสารประกอบ ที่มีคุณสมบัติเป็นพิษหรือเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช ทำให้ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม สามารถจำแนกได้ 9 ประเภท ได้แก่ วัตถุระเบิด ก๊าซ ของเหลวไวไฟ ของแข็งไวไฟ วัตถุออกซิไดส์และออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษและวัตถุติดเชื้อ วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุกัดกร่อน และวัตถุอื่น ๆ ที่เป็นอันตราย

(แบ่งประเภทตาม UN Class และอีกหลายระบบมีการแบ่งประเภทเหมือนกัน เช่น IMO)

สารเคมีอันตราย – 1. วัตถุระเบิด

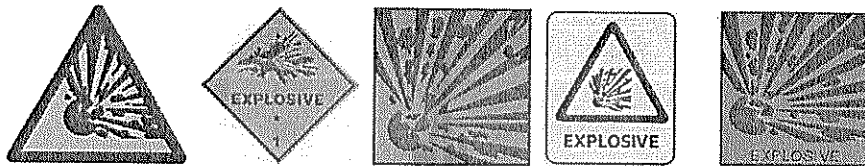
วัตถุเคมีที่สามารถเกิดปฏิกิริยาทางเคมีด้วยตัวเองแล้วทำให้เกิดการระเบิด

ตัวอย่างวัตถุระเบิด

- กระสุนปืน ทุ่นระเบิด ขนวนปะทุ
- nitroglycerin ใน Dynamite หรือ ผงแก้วโปร่ง (glass microballoons)
- ไตรไนโตรโทลูอีน (TNT)
- AN/FO (Ammonium nitrate/fuel oil)

สารเคมีอันตราย – 1. วัตถุระเบิด

Warning signs



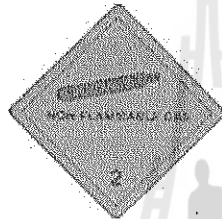
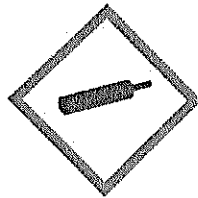
สารเคมีอันตราย – 2. ก๊าซ

แบ่งประเภทของแก๊สได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

- 2.1 ก๊าซไวไฟ (Flammable Gases) หมายถึง ก๊าซที่สามารถติดไฟได้เมื่อผสมกับอากาศ 13% ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสและมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล และมีน้ำหนักหนักร้อยละน้อยกว่าอากาศ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น อะเซทิลีน ก๊าซหุงต้ม หรือก๊าซแอลพีจี เป็นต้น
- 2.2 ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ (Non-flammable Non-toxic Gases) หมายถึง ก๊าซที่มีความดันไม่น้อยกว่า 280 กิโลปาสกาล ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นแก๊สที่ไม่ติดไฟและไม่เป็นพิษแต่อาจแทนที่ออกซิเจนในอากาศและทำให้เกิดสภาวะขาดแคลน ออกซิเจนได้ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ อาร์กอน เป็นต้น
- 2.3 ก๊าซพิษ (Poison Gases) หมายถึง ก๊าซที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอาจเสียชีวิตได้เมื่อสูดดม ตัวอย่างของก๊าซในกลุ่มนี้ เช่น คลอรีน เมทิลโบรไมด์ เป็นต้น

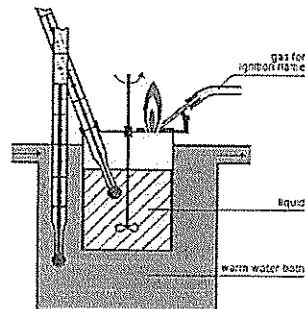
สารเคมีอันตราย – 2. ก๊าซ

Warning signs



สารเคมีอันตราย – 3. ของเหลวไวไฟ

วัตถุเคมีที่พร้อมลุกติดไฟเมื่อไอของของเหลวสัมผัสกับประกายไฟ มีจุดวาบไฟต่ำกว่า $37.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ตัวอย่างเช่น อะซีโตน น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ เฮกเซน คลอโรโบรมีน ไฮโคลเฮกเซน เบนซีน เอทิลแอลกอฮอล์ ไซลีน บิวทิลอะซิเตต คลอโรเบนซีน เป็นต้น



http://www.hdm-stuttgart.de/projekte/printing-inks/s_fireo.htm

สารเคมีอันตราย – 3. ของเหลวไวไฟ

Warning signs

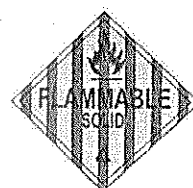
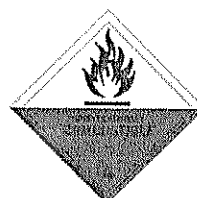
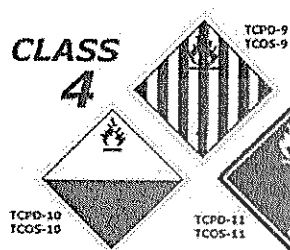


สารเคมีอันตราย – 4. ของแข็งไวไฟ

- 4.1 ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids) หมายถึง ของแข็งที่สามารถลุกติดไฟง่าย เมื่อถูกเสียดสี หรือได้รับความร้อนสูง ภายใน 45 วินาที ตัวอย่างเช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง ไนโตรเซลลูโลส เป็นต้นหรือวัตถุเคมีที่เมื่อสัมผัสกับน้ำแล้วเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนที่รุนแรง ตัวอย่างเช่น เกลือไดอะโซเนียม เป็นต้น
- 4.2 วัตถุเคมีที่มีความไวไฟลุกไหม้ได้เอง (Substances Liable to Spontaneous Combustion) หมายถึง วัตถุเคมีที่มีแนวโน้มเกิดความร้อนจนเกิดการลุกไหม้ได้เองในสัมผัสกับอากาศ
- 4.3 วัตถุเคมีที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟ (Substances which in Contact with Water Emit Flammable Gases) หมายถึง วัตถุเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟที่เป็นอันตราย อาจลุกไหม้ติดไฟได้

สารเคมีอันตราย – 4. ของแข็งไวไฟ

▪ Warning signs



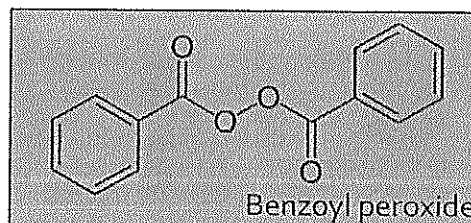
สารเคมีอันตราย – 5. วัตถุออกซิไดส์และเปอร์ออกไซด์

▪ แบ่งเป็น 2 ประเภท

5.1 วัตถุออกซิไดส์ เช่น อะลูมิเนียมไนเตรท แอมโมเนียมไนเตรท แบเรียมคลอไรด์ โบรมีนเพนตะฟลูออไรด์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

5.2 ออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ เช่น อะเซทิล

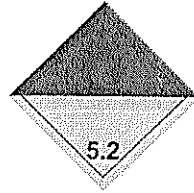
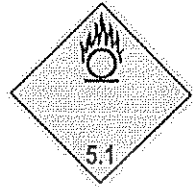
อะซีโตนเปอร์ออกไซด์ อะซีทิลเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ อะเซทิลไซโคลเฮกเซนซิลไฟนิลเปอร์ออกไซด์



<http://th.wikipedia.org>

สารเคมีอันตราย – 5. วัตถุออกซิไดส์และเปอร์ออกไซด์

▪ Warning signs



สารเคมีอันตราย – 6. สารพิษ

วัตถุเคมีที่อาจทำให้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บอย่างรุนแรงจากการกิน สูดดม หรือสัมผัสทางผิวหนัง แบ่งได้ 2 ชนิด ดังนี้

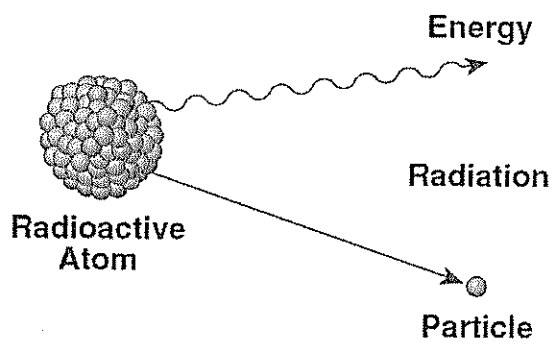
- 6.1 สารพิษ (Toxic Substances) หมายถึง วัตถุเคมีที่เป็นอันตราย ต่อสุขภาพของคน หากกลืน สูดดมหรือหายใจรับสารนี้เข้าไปและเมื่อสารนี้ เกิดลูกใหม่จะปล่อยก๊าซพิษ ตัวอย่างเช่น โซเดียมไซยาไนด์ กลุ่มสาร กำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ เป็นต้น
- 6.2 สารติดเชื้อ (Infectious Substances) หมายถึง สารที่มีเชื้อ โรคปนเปื้อนและก่อให้เกิดโรคต่างๆ ตัวอย่างเช่น แบคทีเรียเพาะเชื้อ เป็นต้น

สารเคมีอันตราย – 6. สารพิษ

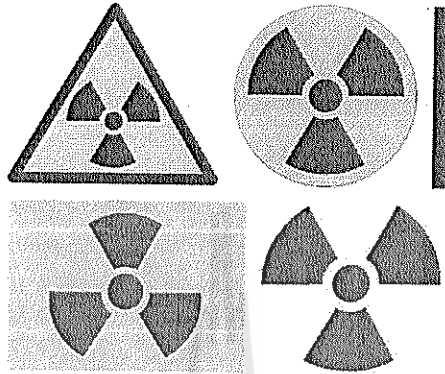


สารเคมีอันตราย – 7. วัตถุกัมมันตรังสี

คุณสมบัติ วัตถุเคมีที่สามารถแผ่รังสีที่เป็นอันตรายต่อร่างโดยมีความเข้มข้นมากกว่า 0.002 ไมโครคูรีต่อกรัม ตัวอย่างเช่น โมนาไซด์ ยูเรเนียม โคบอลต์-60 เป็นต้น



สารเคมีอันตราย – 7. วัตถุกำมันตรังสี



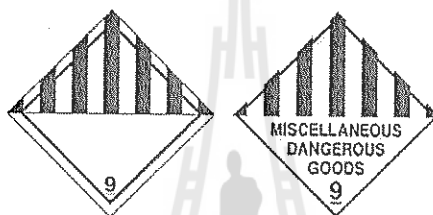
สารเคมีอันตราย – 8. สารกัดกร่อน

- วัตถุเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อนวัตถุอื่นๆ อย่างรุนแรง ตัวอย่างเช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นต้น



สารเคมีอันตราย - 9. อื่นๆ/วัตถุอันตรายเบ็ดเตล็ด

- วัตถุเคมีซึ่งไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 ถึงประเภทที่ 8 มีคุณสมบัติเป็นอันตรายในขณะขนส่ง ตัวอย่างเช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรต เป็นต้น และให้รวมถึงสารที่ต้องควบคุมให้มีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ในสภาพของเหลว หรือมีอุณหภูมิ ไม่ต่ำกว่า 240 องศาเซลเซียสในสภาพของแข็งในระหว่างการขนส่ง



Could your workers correctly identify these signs?

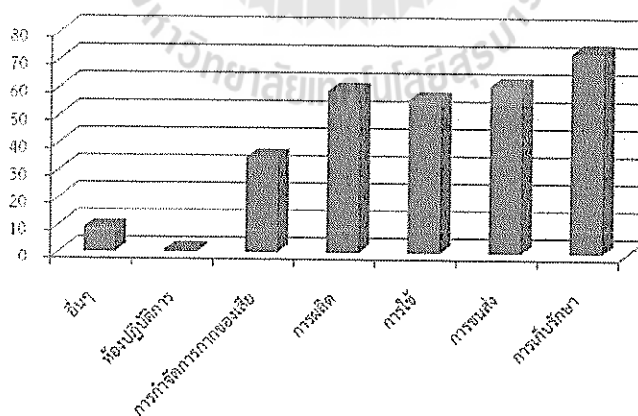
If not, they are vulnerable to exposure and injury!



กิจกรรม

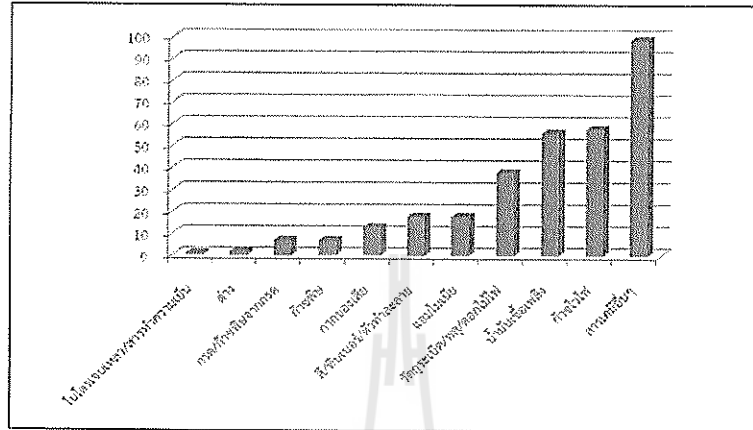
- ให้นักศึกษาจัดกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน
- เลือกแผ่นป้ายที่ไม่ซ้ำกัน 3 แผ่น แล้วให้นักศึกษาอธิบายแผ่นป้ายนั้นว่าหมายถึงอะไร รวมทั้งยกตัวอย่างสารเคมีที่มีคุณสมบัติดังกล่าว (นักศึกษาสามารถค้นคว้าจาก internet หรือ Wifi ได้)
- Present หน้าห้อง
- ใช้เวลาทำกิจกรรม 30 นาที รวมเบรก และนำเสนอไม่เกิน 30 นาที

อุบัติภัยจากสารเคมี



สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุเคมีของประเทศไทยจากปี พ.ศ. 2551 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 วิจารณ์จากประเภทของกิจกรรม (ตัดแปลงจาก: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

อุบัติภัยจากสารเคมี



สถิติการเกิดอุบัติภัยจากวัตถุเคมีของประเทศไทยจากปี พ.ศ. 2551 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 พิจารณาจากประเภทวัตถุเคมี (ดัดแปลงจาก: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

อุบัติภัยสารเคมีในประเทศไทย

- การณโรงงานอบลำไยระเบิดในจังหวัดเชียงใหม่
- พ.ศ. 2542 เมื่อวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2542
- เกิดขึ้นที่โรงงานลำไยอบแห้งของบริษัท หงษ์ไทยเกษตรพัฒนา จำกัด ตำบลบ้านกลาง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่
- สาเหตุของการระเบิดเนื่องจากขนย้ายสารโปแตสเซียมคลอไรด์เข้ามาเก็บไว้ในโรงงาน ทำให้เกิดการอัดและระเบิด ในวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2542 เวลาประมาณ 10.00 น.หลังเหตุระเบิดส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 36 ราย บาดเจ็บ 102 ราย และบ้านเรือนเสียหาย 571 หลังคาเรือน

อุบัติเหตุสารเคมี
ในประเทศไทย



<http://www.pattayadailynews.com/>

- 5 พ.ค.55
- ถังบรรจุสารโพลีเอทิลีน ระเบิดไฟลุกไหม้ไหมหนักอย่างรุนแรง
- บริษัท บีเอสที อีลาสโตเมอร์ส จำกัด และบริษัท กรุงเทพซินธิติกส์ จำกัด
- นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง
- บาดเจ็บสาหัส จำนวน 3 ราย และบาดเจ็บเล็กน้อย จำนวน 27 ราย

อุบัติเหตุสารเคมีรั่วไหล
Bhopal, India

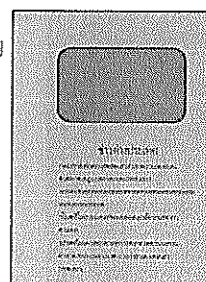
- <http://www.youtube.com/watch?v=D739awiqmrM>

Assignment

- ทำรายงานสรุปยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4 พร้อมรูปประกอบที่เกี่ยวข้อง
- หัวข้อรายงานเลือกจาก
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_industrial_disasters

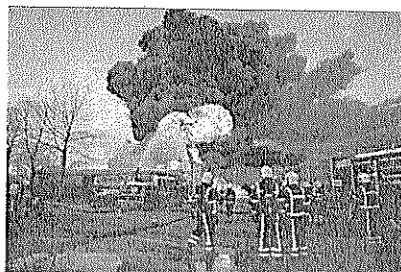
- *บางคนจะได้ทำเรื่อง อุบัติภัยสารเคมีในประเทศไทย

** ส่งการบ้านทาง email ที่
mkhanidtha@g.sut.ac.th



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2 คุณสมบัติความเป็นอันตรายของสารเคมี: การเกิดเพลิงไหม้และการระเบิด



<http://firegeezor.com/>

อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 618498 ความปลอดภัยด้านสารเคมี

การระเบิด

- การระเบิด หมายถึง การที่มีแรงอัดขนาดมหึมาซึ่งมีอำนาจในการผลักดัน ทำให้เกิดการขยายตัวของสารอย่างกะทันหัน หรือเกิดจากการเผาไหม้อย่างรวดเร็ว เมื่อเกิดการระเบิดขึ้นแรงอัดจากการระเบิดจะรุนแรงและแผ่กระจายไปรอบจุดเกิดเหตุในระยะเวลาอันสั้น ทำลายทั้งชีวิตและทรัพย์สินได้เป็นจำนวนมาก ภายหลังการระเบิดมักจะเกิดเพลิงไหม้ตามมา หากมีเชื้อเพลิงอยู่ในบริเวณนั้น

ชนิดของวัตถุระเบิด

- DOT (Department of Transportation) ของสหรัฐอเมริกา ได้ให้คำนิยามไว้ว่า วัตถุระเบิด คือสารใดก็ตามที่มีหน้าที่หลักในการทำลายโดยการปะทุ (detonation) และได้แบ่งวัตถุระเบิด ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้
 - Class A: เป็นวัตถุระเบิดแรงต่ำ (low explosive) และวัตถุระเบิดแรงสูง (high explosive)
 - Class B: เป็นพวก firework บางชนิด, ตอร์ปิโด และอื่น ๆ
 - Class C: เป็นพวก ไพโรเทคนิค, flare, สัญญาณควันและแสง และชนวน (fuse)

อ้างอิง: น.อ.ดร.วิริยะ มีศิริ. วัตถุระเบิด. <http://www.arm.raf.mi.th>

ชนิดของวัตถุระเบิด

จำแนกตามอำนาจของการระเบิด

ระเบิดอำนาจต่ำ Low - Explosive โดยทั่วไปแล้วปฏิกิริยาการระเบิดวัตถุระเบิดประเภทนี้ จะเป็นการลุกไหม้อย่างรวดเร็ว (deflagration) ทำให้เกิดความร้อนและความดันก๊าซ โดยที่คลื่นกระแทก (shock wave) ที่เกิดจากการระเบิด มีความเร็วในการเคลื่อนผ่านตัววัตถุระเบิดเอง น้อยกว่า 1000 เมตรต่อวินาที วัตถุระเบิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ ดินปืน

ระเบิดอำนาจสูง high - Explosive โดยทั่วไปแล้วปฏิกิริยาการระเบิดวัตถุระเบิดประเภทนี้ จะเป็นการสลายตัวรวดเร็วของสารระเบิด (detonation) ทำให้เกิดพลังงานที่เกิดความดันก๊าซ และคลื่นกระแทก (shock wave) ที่สูงมาก โดยที่คลื่นกระแทก (shock wave) มีความเร็วในการเคลื่อนผ่านตัววัตถุระเบิดเอง มากกว่า 1000 เมตรต่อวินาที วัตถุระเบิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ TNT , P.E.T.N. , Dynamite , RDX

การจำแนกประเภท

วัตถุระเบิดถูกจำแนกอยู่ใน UN Class 1 Explosive (วัตถุระเบิด) ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทย่อยได้อีก ดังนี้

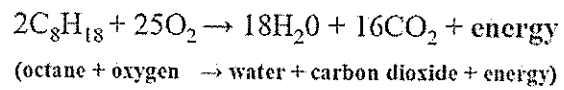
- 1.1 Explosives with a mass explosion hazard สารและสิ่งของที่มีอันตรายประเภทระเบิดทั้งหมด
- 1.2 Explosives with a projection hazard สารและสิ่งของที่มีอันตรายที่เกิดจากการยิงแต่ไม่เกิดการระเบิดทั้งหมด
- 1.3 Explosives with predominantly a fire hazard สารและสิ่งของที่มีอันตรายที่เกิดจากการติดไฟ และมีอันตรายเกิดจากการระเบิดเล็กน้อยหรือการยิงออกไปบ้างเล็กน้อย หรือเกิดทั้ง 2 อย่าง แต่ต้องไม่เกิดอันตรายจากการระเบิดทั้งหมด

การจำแนกประเภท

- 1.4 Explosives with no significant blast hazard สารและสิ่งของที่มีอันตรายไม่มากนักก่อให้เกิดอันตรายไม่เฉพาะเจาะจง
- 1.5 Very insensitive explosives; blasting agents สารที่ไม่ไวต่อการระเบิด แต่หากระเบิดจะเกิดอันตรายจากระเบิดทั้งหมด
- 1.6 Extremely insensitive detonating articles สิ่งของที่ไม่ไวต่อการระเบิด แต่หากเกิดการระเบิดจะเกิดอันตรายจากการระเบิดทั้งหมด

การเกิดเพลิงไหม้

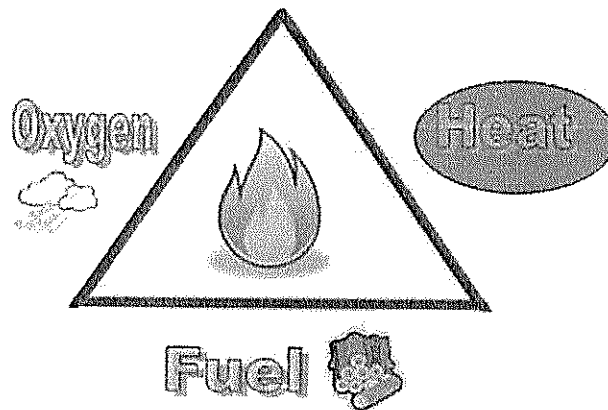
- การเกิดเพลิงไหม้หรือการสันดาป เป็นปฏิกิริยาเคมี ระหว่างออกซิเจนและเชื้อเพลิง








- จุดติดไฟ (ignition point) คืออุณหภูมิที่ทำให้เชื้อเพลิงลุกไหม้เป็นเปลวไฟ

การเกิดเพลิงไหม้

- Fire Triangles



ชนิดของเพลิง

CLASSES OF FIRES	TYPES OF FIRES	PICTURE SYMBOL
A	Wood, paper, cloth, trash & other ordinary materials.	
B	Gasoline, oil, paint and other flammable liquids.	
C	May be used on fires involving live electrical equipment without danger to the operator.	
D	Combustible metals and combustible metal alloys.	
K	Cooking media (Vegetable or Animal Oils and Fats)	

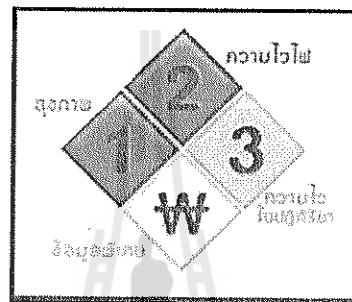
สารดับเพลิง

ประเภทของเพลิง	กรด-โซดา	น้ำ	โฟม	เคมีแห้ง	CO ₂	ฮาโลน	ทรายแห้ง
A (ไม้ กระดาษ ขยะ ผ้า)	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
B (น้ำมัน แก๊ส ตัวเหลวละลาย)	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗
C (เพลิงจากกระแสไฟฟ้า)	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗
D (โลหะบางชนิดที่ติดไฟได้)	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

NFPA

- ดัชนี NFPA (NATION FIRE PROTECTION ASSOCIATION CODE 704) ดัชนี NFPA ใช้กำหนดดัชนีชี้บ่งอันตรายจาก สารเคมีต่อสุขภาพ อนามัย ความไวไฟการเกิดปฏิกิริยา โดยการกำหนดเป็นระดับตัวเลข 0-4 อยู่บน สีเหลี่ยมขนมเปียกปูน 4 ชั้น เรียงกันหรือ Diamond Shape สำหรับ ข้อมูลพื้นฐานในการดับเพลิง การอพยพออกจากพื้นที่อันตรายเช่นดังรูป



http://www.npc-se.co.th/news_safety/npcse_01safety.asp?news_id=2518

หมายเลข ของสีแสง	ความหมาย
4	- สารที่ระเหยกลายเป็นไอ ได้อย่างสมบูรณ์และรวดเร็วที่ อุณหภูมิและความดันปกติ - สารไวไฟ Class 1A ที่มี จุดวาบไฟต่ำกว่า 22.8 °C จุดเดือดต่ำกว่า 37.8 °C - สารที่สามารถลุกติดไฟได้เอง
3	- ของแข็งหรือของเหลวที่สามารถลุกติดไฟได้ใน อุณหภูมิและความดันปกติ - สารไวไฟ Class IB และ IC - จุดวาบไฟต่ำกว่า 22.8 °C จุดเดือดสูงกว่า 37.8 °C และของเหลวที่มีจุดวาบไฟสูงกว่า 22.8 °C จุดเดือดต่ำกว่า 37.8 °C
2	สารที่ต้องให้ความร้อนปานกลาง หรืออุณหภูมิสูงก่อนจุดติดไฟ จะไม่ลุกไหม้ในบรรยากาศ ปกติ เป็นของเหลวติดไฟได้ Class II และ III A ที่มีจุดวาบไฟสูงกว่า 37.8 °ซ. แต่ไม่เกิน 93.4 °C
1	- เป็นสารติดไฟได้ทั่วไป Class III B - เป็นของแข็ง/ของเหลว ที่มีจุดวาบไฟสูงกว่า 93.4 °C - สารที่ต้องอุ่นทำให้ร้อน ก่อนจึงจะลุกติดไฟ หรือสัมผัส กับอุณหภูมิ 815.5 °C เป็น เวลา 5 นาที หรือน้อยกว่า เป็นสาร ติดไฟได้ทั่วไป
0	สารไม่ติดไฟเมื่อสัมผัส กับความร้อนอุณหภูมิสูง 815.5 °C เป็นเวลา 5 นาที

ของเหลวไวไฟ

ของเหลว หรือของเหลวผสมที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ไม่เกิน 60.5 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยปิด (Closed-cup Test) หรือไม่เกิน 65.6 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยเปิด (Opened-cup Test) ไอของเหลวไวไฟพร้อมลุกติดไฟเมื่อมีแหล่งประกายไฟ

What is Flash Point?



- ▶ คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่สามารถทำให้ของเหลวกลายเป็นไอเพียงพอต่อการเริ่มต้นลุกไหม้ขึ้นเมื่อมีแหล่งจุดติดไฟแต่มีไม่เพียงพอที่จะลุกติดไฟได้อย่างต่อเนื่องจุดวาบไฟเป็นประโยชน์ในการแบ่งประเภทของสารเคมีว่าเป็นสารไวไฟ (Flammable) สารติดไฟได้ (Combustible) และสารไม่ติดไฟ (Non-combustible) ตามมาตรฐาน NFPA 30
- ▶ หากสารใดมีค่าจุดวาบไฟต่ำ แสดงว่าง่ายที่จะเกิดไฟลุกไหม้ ตัวอย่างเช่นน้ำมันชนิดหนึ่งมีจุดวาบไฟที่ -40 องศาเซลเซียส จะมีความไวไฟกว่าสารเอทิลีนไกลคอลซึ่งมีจุดวาบไฟเท่ากับ 111 องศาเซลเซียส

สารไวไฟและสารติดไฟได้ แบ่งตาม NFPA

ประเภท	อุณหภูมิ (°C)		ตัวอย่างสารเคมี
	จุดวาบไฟ	จุดเดือด	
สารไวไฟ (Class I)	<100	-	-
- Class 1A	<73	<100	Butane, 2-Butyne, Dichlorosilene, Divinylether, Dimethyl sulfide
- Class 1B	<73	≥100	Acetone, Benzene, Butyl Alcohol, Acrolein
- Class 1C	≥73	<100	1-Butylaminoethyl methacrylate
สารติดไฟได้ (Class II, III)	≥100	-	-
- Class II	≥100	<140	b-(p-t-Butylphenoxy) ethanol
- Class III A	≥140	<200	Chloroacetic acid, chloropentane
- Class III B	≥200	-	Cyanamide, Diethyl melate

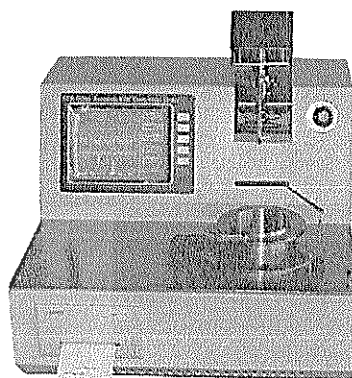
การทดสอบหาจุดวาบไฟ

- การทดสอบจุดวาบไฟสามารถทดสอบได้ 2 วิธี คือ Open Cup (OC) และ Closed Cup (CC) จุดวาบไฟที่ระบุใน NFPA 49 ทั้งหมดจะเป็นอุณหภูมิที่หาจากวิธี Closed Cup ซึ่งเป็นตัวเลขสำหรับใช้อ้างอิงการเกิดจุดวาบไฟในถังปิด บริเวณที่อับอากาศแต่ถ้าเป็นการทดสอบแบบ Open Cup จะใช้ตัวเลขในการอ้างอิงกับสถานการณ์สารเคมีหกรั่วไหลหรือภาชนะบรรจุที่เปิดฝาไว้

การทดสอบหาจุดวาบไฟ

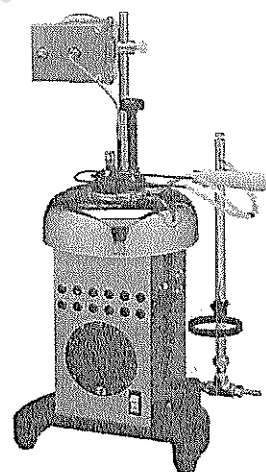
• Cleveland Open Cup Flash Point Tester

- used to determine flash point of petroleum products and bituminous materials, excepting fuel oil and materials having a flash point of lower than 79 °C



Closed-cup flash point determination

- นำน้ำมันมาใส่ถ้วยโลหะแบบปิด มีช่องให้อิอน้ำมันระเหยออกได้
- มีเปลวไฟขนาดเล็ก จ่อรออยู่ภายนอก เมื่อน้ำมันได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไกลถึงจุดที่สงสัย ให้เริ่มเปิดช่องให้อิอน้ำมันออกมา
- เพิ่มอุณหภูมิครั้งละ 1 องศาเซลเซียส ถ้ามีน้ำมันออกมาจนไฟติด วาบนานพอควรถือว่าเป็นจุดวาบไฟ ถ้าติดนานมากจนไม่ยอมดับ เป็นจุดติดไฟ
- ต้องทดสอบหลายครั้ง แล้วเฉลี่ยค่าที่ได้

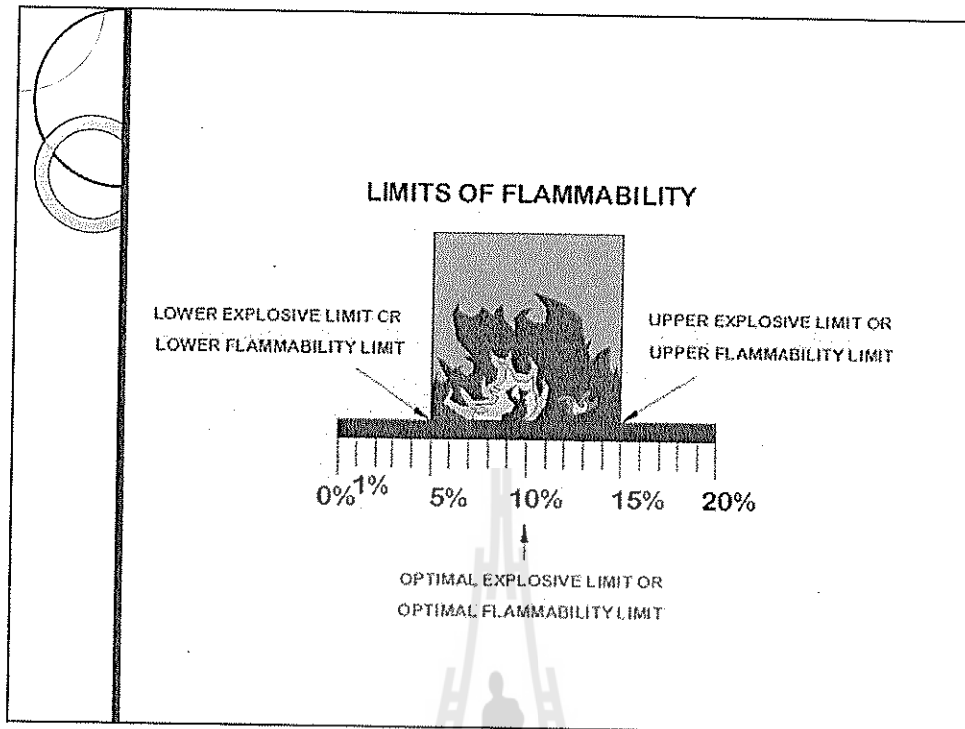


Autoignition temperature

- อุณหภูมิที่สารลุกติดไฟได้เอง (AUTOIGNITION TEMPERATURE) คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่ทำให้สารเคมีลุกติดไฟขึ้นเองจากแหล่งความร้อนในตัวหรือสัมผัสกับวัสดุผิวร้อนโดยปราศจากการจุดติดไฟจากแหล่งภายนอก ทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 286 และ ASTM D 2155 ใช้ประโยชน์ในการกำหนดบริเวณและอุณหภูมิในการเก็บรักษาการระบายอากาศ

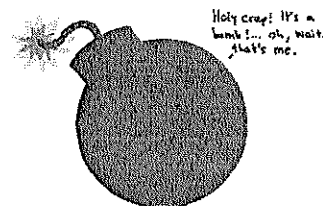
LFL/UFL

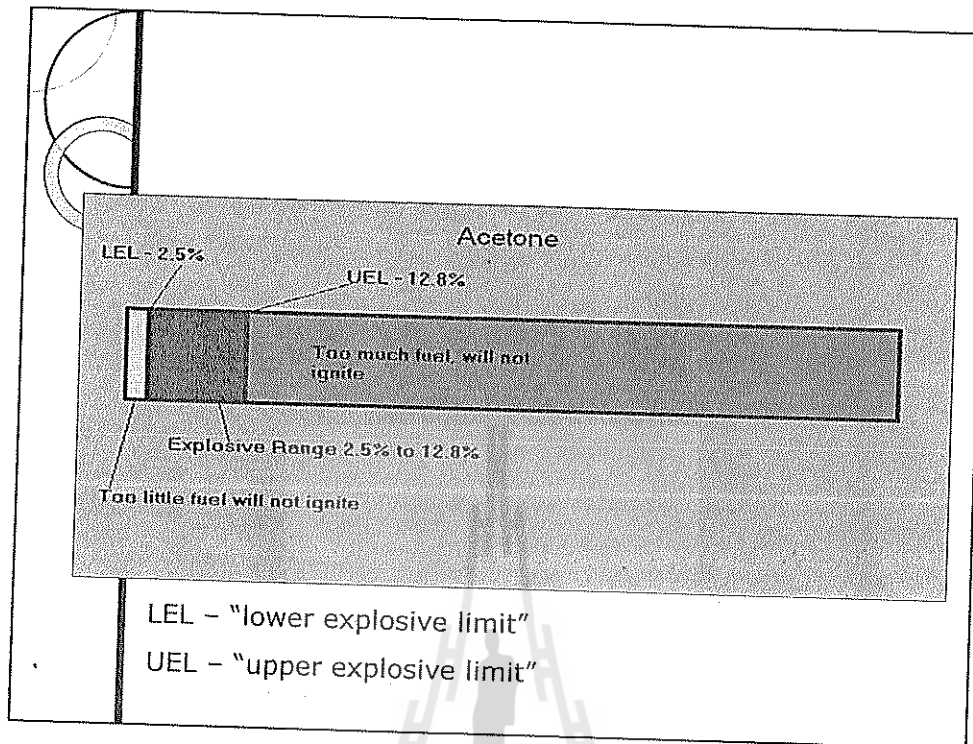
- ขีดจำกัดความไวไฟ (FLAMMABLE LIMITS) คือ ช่วงของส่วนผสมของไอระเหย/ก๊าซกับอากาศที่สามารถลุกติดไฟได้ระหว่างค่าขีดจำกัดบน (Upper Flammable Limit ; UFL) และค่าขีดจำกัดล่าง (Lower Flammable Limit ; LFL) ความเข้มข้นที่สูงเกินไปจะไม่ติดไฟและความเข้มข้นต่ำเกินไปหรือเจือจางเกินไป (Lean) ก็จะไม่ติดไฟเช่นกัน ช่วงขีดจำกัด LFL และ UFL ของสารเคมีแต่ละตัวจะไม่เท่ากันจึงเรียกช่วงนี้ว่า ช่วงขีดจำกัดความไวไฟ (Flammable range) สำหรับวิธีการเลือกสารที่ใช้ดับเพลิงในกรณีที่สารเคมีนั้นๆ เกิดเพลิงไหม้ได้แสดงในตารางด้านล่างเนื่องจากประสิทธิภาพในการดับเพลิงขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการดับเพลิงกับสารเคมีที่ลุกไหม้หรือประเภทเพลิงโดยรอบ เช่น



LEL/UEL


- ขีดจำกัดการระเบิดได้ (EXPLOSIVE LIMITS) คือ ช่วงของ ส่วนผสมของไอระเหย/ก๊าซกับอากาศที่สามารถระเบิดได้ระหว่าง ค่าขีดจำกัดบน (Upper Explosion Limit ;UEL) และค่าขีดจำกัด ล่าง (Lower Explosion Limit ; LEL) ความเข้มข้นที่สูงเกินหรือ ต่ำเกินไปก็จะไม่ระเบิดเช่นกัน ปกติช่วงของ LEL และ UEL จะอยู่ ในช่วงของ LFL และ UFL





SDS (Safety Data Sheet)

- ข้อมูลเกี่ยวกับเพลิงไหม้และการระเบิดจะอยู่ใน section ที่ 5 ของเอกสารความปลอดภัยสารเคมี
- Section 5 : Fire and Explosion Data



SDS of Toluene

Section 5: Fire and Explosion Data

Flammability of the Product: Flammable.

Auto-Ignition Temperature: 480°C (896°F)

Flash Points: CLOSED CUP: 4,444°C (40°F). (Setofflash) OPEN CUP: 16°C (60.8°F).

Flammable Limits: LOWER: 1.1% UPPER: 7.1%

Products of Combustion: These products are carbon oxides (CO, CO₂).


Fire Hazards in Presence of Various Substances:
Flammable in presence of open flames and sparks, of heat. Non-flammable in presence of shocks.

Explosion Hazards in Presence of Various Substances:
Risks of explosion of the product in presence of mechanical impact: Not available. Risks of explosion of the product in presence of static discharge: Not available.

Fire Fighting Media and Instructions:
Flammable liquid, insoluble in water. SMALL FIRE: Use DRY chemical powder. LARGE FIRE: Use water spray or fog.

Special Remarks on Fire Hazards: Not available.

Special Remarks on Explosion Hazards:
Toluene forms explosive reaction with 1,3-dichloro-5,5-dimethyl-2,4-imidazolidione; dinitrogen tetraoxide; concentrated nitric acid, sulfuric acid + nitric acid; N₂O₄; AgClO₄; BrF₃; Uranium hexafluoride; sulfur dichloride. Also forms an explosive mixture with tetranitromethane.



When Condition Are Just Right Accidents Result

- ▶ A spectacular example of the consequences of introducing a spark to a flammable limit atmosphere occurred in Newcastle in September of 2003. A pipe fitter left an acetylene cylinder inside his vehicle over the weekend. Either the cylinder had a small leak or the valve was not fully closed. The flammable limits for acetylene are extremely broad, 2.5% to 100% in air.
- ▶ Flashpoint is 0° F/-18°C. Boiling point is -119°F/-84°C.
- ▶ When the worker opened the door, an undetermined spark source (the door light switch, light bulb, cellular phone, static etc.) Ignited the mixture with catastrophic results:
- ▶ In the close-up view notice how the roof/door pillars are bent completely sideways. It is amazing that the worker's injuries were confined to his face and ear drums.



Try & Match Flashpoints With The Chemical

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| ▶ 247°F/119°C | ▶ Acetylene |
| ▶ 145°F/78°C | ▶ Gasoline |
| ▶ 160°F | ▶ Diesel Fuel |
| ▶ 320°F/160°C | ▶ Hydraulic 40-wt oil |
| ▶ 356°F/180°C | ▶ Propane |
| ▶ < -49°F/ < -45°C | ▶ Butane |
| ▶ 0°F/ -18°C | ▶ Citrol |
| ▶ -101°F/ -75.9°C | ▶ CRC Contact Cleaner |
| ▶ None | ▶ Form Oil |
| ▶ -156°F/ -104°C | ▶ Averoe Tree Paint |
| ▶ -43.7°F/ -42°C | ▶ Ethylene Glycol (Antifreeze) |
| ▶ 79°F | ▶ Carburetor Cleaner |
| ▶ 73°F/23°C | ▶ Form Oil |
| ▶ 175°F | ▶ CRC Power lube |

กิจกรรม

- จากข้อมูลชนิดของสารเคมี และจุดวาบไฟที่กำหนดให้ จงจับคู่ชื่อสารเคมี และจุดวาบไฟของสารแต่ละชนิด (หาข้อมูลจาก internet หนังสือ หรือวารสารวิชาการ)
- วิเคราะห์ว่าสารเคมีชนิดใดที่ไวไฟมากที่สุด และรองลงมา 3 อันดับ สารดังกล่าวสามารถพบได้ในชีวิตประจำวันหรือไม่ หากต้องมีการใช้สารนั้นอยู่บ่อยๆในชีวิตประจำวัน นักศึกษามีข้อควรระวังอย่างไรบ้าง

บทที่ 3 คุณสมบัติความเป็นอันตรายของสารเคมี:
ความเป็นพิษของสารเคมี



Copyright © www.ClipartOf.com/1693323

อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 618498 ความปลอดภัยด้านสารเคมี

Hazard

- Physical hazard

อันตรายทางกายภาพ หมายถึงสารเคมีที่แสดงฤทธิ์ในการเป็นของเหลวติดไฟ แก๊สอัด สารระเบิด สารไวไฟ สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ สารออกซิไดส์ ไพโรฟริก สารไม่เสถียร หรือสารทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ

Hazard

- Health hazard

อันตรายต่อสุขภาพหมายถึงสารก่อมะเร็ง สารพิษ สารที่เป็นอันตรายต่อระบบสืบพันธุ์ ก่อให้เกิดการระคายเคือง กัดกร่อน ก่อให้เกิดการแพ้ มีพิษต่อสัตว์ และระบบประสาท สารที่มีผลต่อการสร้างระบบเลือดและสารที่ทำลายปอด ผิวหนัง ตา และเนื้อเยื่อเมือก

สารพิษ - คำจำกัดความ


- A toxic substance means any chemical or mixture that may be harmful to the environment and to human health if inhaled, swallowed, or absorbed through the skin

<http://www.epa.gov>

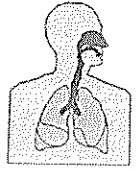
Routes of Entry

Biological Hazards Routes of Entry


- การสัมผัส
- การสูดดม
- การกิน - ดูดซึม
- การฉีด



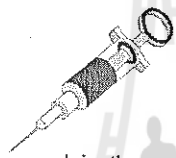
Skin Absorption



Inhalation



Ingestion

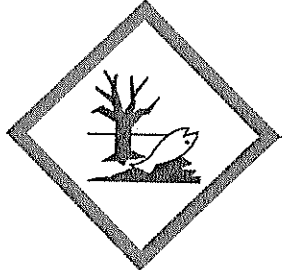



Injection

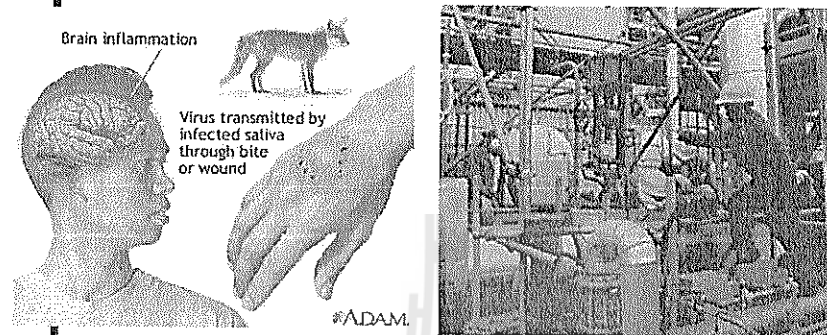
<http://www.docstoc.com/docs/137136615/Biological-Hazards-Routes-of-Entry>

Hazard

- In terms of GHS labeling, toxic means two things: Health and environmental hazard



Acute and chronic exposure

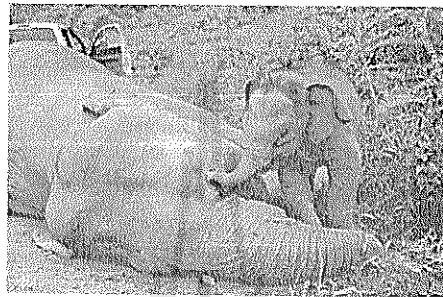


การเกิดพิษในร่างกาย

- 1) การเกิดแบบเฉียบพลัน (Acute toxicity)
- 2) การเกิดพิษแบบกึ่งเรื้อรัง (Subchronic toxicity)
- 3) การเกิดพิษแบบเรื้อรัง (Chronic toxicity)
 - a) การก่อมะเร็งที่อวัยวะภายในร่างกาย
 - b) การก่อกลายพันธุ์หรือผ่าเหล่าของเซลล์
 - c) การผิดปกติในอวัยวะของเด็กที่เกิดออกมาหรือการเกิดลูกวิรูป
 - d) การผิดปกติในระบบภูมิคุ้มกัน

Acute Toxicity

- Involves harmful effects in an organism through a single or short-term exposure



khaosod.co.th

Subchronic effects

- The ability of a toxic substance to cause effect for more than one year but less than the life time of the exposed organism




Chronic toxicity

- The ability of a toxic substance to cause harmful effect over an extended period usually upon the repeated or continuous exposure, sometime lasting for the entire life of the exposed organism.



SDS (Safety Data Sheet)

- ข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษของสารเคมีจะอยู่ใน section ที่ 11 ของเอกสารความปลอดภัยสารเคมี
- Section 11: Toxicological Information



SDS of Toluene

Section 11: Toxicological Information

Routes of Entry: Absorbed through skin. Dermal contact. Eye contact. Inhalation. Ingestion.

Toxicity to Animals:
WARNING: THE LC50 VALUES HEREUNDER ARE ESTIMATED ON THE BASIS OF A 4-HOUR EXPOSURE. Acute oral toxicity (LD50): 636 mg/kg [Rat]. Acute dermal toxicity (LD50): 14100 mg/kg [Rabbit]. Acute toxicity of the vapor (LC50): 440 24 hours [Mouse].

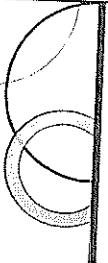
Chronic Effects on Humans:
CARCINOGENIC EFFECTS: A4 (Not classifiable for human or animal.) by ACGIH, 3 (Not classifiable for human.) by IARC. May cause damage to the following organs: blood, kidneys, the nervous system, liver, brain, central nervous system (CNS).

Other Toxic Effects on Humans:
 Hazardous in case of skin contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).

Special Remarks on Toxicity to Animals:
 Lowest Published Lethal Dose: LDL [Human] - Route: Oral; Dose: 50 mg/kg LCL [Rabbit] - Route: Inhalation; Dose: 55000 ppm/40min

Special Remarks on Chronic Effects on Humans:
 Detected in maternal milk in human. Passes through the placental barrier in human. Embryotoxic and/or foetotoxic in animal. May cause adverse reproductive effects and birth defects (teratogenic). May affect genetic material (mutagenic).

Special Remarks on other Toxic Effects on Humans:



SDS of Toluene

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Acute Potential Health Effects: Skin: Causes mild to moderate skin irritation. It can be absorbed to some extent through the skin. Eyes: Causes mild to moderate eye irritation with a burning sensation. Splash contact with eyes also causes conjunctivitis, blepharospasm, corneal edema, corneal abrasions. This usually resolves in 2 days. Inhalation: Inhalation of vapor may cause respiratory tract irritation causing coughing and wheezing, and nasal discharge. Inhalation of high concentrations may affect behavior and cause central nervous system effects characterized by nausea, headache, dizziness, tremors, restlessness, lightheadedness, exhilaration, memory loss, insomnia, impaired reaction time, drowsiness, ataxia, hallucinations, somnolence, muscle contraction or spasticity, unconsciousness and coma. Inhalation of high concentration of vapor may also affect the cardiovascular system (rapid heart beat, heart palpitations, increased or decreased blood pressure, and dilated pupils, and cause loss of appetite. Ingestion: Aspiration hazard. Aspiration of Toluene into the lungs may cause chemical pneumonitis. May cause irritation of the digestive tract with nausea, vomiting, pain. May have effects similar to that of acute inhalation. Chronic Potential Health Effects: Inhalation and Ingestion: Prolonged or repeated exposure via inhalation may cause central nervous system and cardiovascular symptoms similar to that of acute inhalation and ingestion as well liver damage/failure, kidney damage/failure (with hematuria, proteinuria, oliguria, renal tubular acidosis), brain damage, weight loss, blood (pigmented or nucleated red blood cells, changes in white blood cell count), bone marrow changes, electrolyte imbalances (Hypokalemia, Hypophosphatemia), severe, muscle weakness and Rhabdomyolysis. Skin: Repeated or prolonged skin contact may cause defatting dermatitis.

Carcinogen

- คือสาร สารกัมมันตรังสี หรือกัมมันตภาพรังสี ที่ก่อให้เกิดมะเร็ง โดยตรง หรือสนับสนุนการเกิดมะเร็ง โดยอาจก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ที่ระดับเซลล์ หรือในกระบวนการเมตาบอลิกของเซลล์ สารหรือกัมมันตภาพรังสีหลายอย่างที่พบว่าเกี่ยวข้อง และเป็นสารก่อมะเร็ง ได้แก่ รังสีแกมมา หรืออนุภาคอัลฟา แอสเบสตอสหรือใยหิน และนิโคติน

(International Agency for Research on Cancer, IARC)

Carcinogen

ACGIH Carcinogenicity คือค่าบ่งชี้การก่อมะเร็งของสารเคมี ซึ่งกำหนดโดยองค์กร ACGIH แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- A1 (Confirmed Human Carcinogen) คือยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์แน่นอน
- A2 (Suspected Human Carcinogen) คือสงสัยจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ เนื่องจากมีข้อมูลจากการศึกษาว่าเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ทดลอง แต่ข้อมูลการก่อมะเร็งในมนุษย์ยังไม่เพียงพอ

Carcinogen

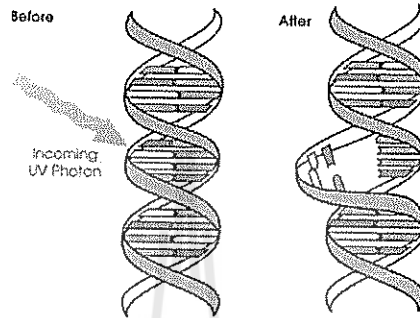
- A3 (Confirmed Animal Carcinogen with Unknown Relevance to Humans) คือยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ทดลอง แต่ไม่ทราบว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์หรือไม่
- A4 (Not Classifiable as a Human Carcinogen) คือไม่สามารถจัดกลุ่มว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ได้ สารเคมีที่ไ้ระดับนี้เนื่องจากมีข้อมูลบางอย่างที่ทำให้สงสัยว่าอาจจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ แต่ข้อมูลการศึกษาทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ยังมีไม่เพียงพอที่จะบอกได้
- A5 (Not Suspected as a Human Carcinogen) คือไม่น่าสงสัยว่าจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ เนื่องจากมีข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับสารนี้ และข้อมูลที่พบไม่แสดงถึงผลการก่อมะเร็งในมนุษย์

Teratogen

- Teratogen มาจากคำว่า Teras, Terat ซึ่งเป็นคำภาษากรีก แปลว่า สัตว์ประหลาด (monster) โดยทั่วไปแล้ว Teratogen จะหมายถึงยาหรือสารเคมีที่ทารกได้รับในช่วงอันตราย (critical period) เมื่อให้ยาในขนาดปกติจะมีผลออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (usual pharmacologic dose) แต่สามารถรบกวนการเจริญเติบโตตามปกติ หรือทำให้เกิดความเสียหายแก่ตัวอ่อน (embryo) ที่เพิ่งเกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดความผิดปกติหรือผิดส่วนแต่กำเนิด (congenital malformation) ของทารก (teratogenesis) ในที่สุด หรืออาจจะหมายถึงยาหรือสารเคมีที่ทำให้เกิดความผิดปกติแต่กำเนิด (congenital anomalies) ของทารกด้วย

mutagen

- สารเคมีที่มีฤทธิ์ชักนำให้เกิด mutation เรียกว่า mutagen หรือสารก่อกลายพันธุ์ ส่วนกระบวนการที่ทำให้เกิด mutation เรียกว่า mutagenesis



commons.wikimedia.org

การตอบสนองต่อความเป็นพิษ

มีผู้กล่าวไว้ว่า ไม่มีสารใด ๆ ที่มีความปลอดภัยอย่างสมบูรณ์ 100 % สารเคมีทุกชนิดจะมีความเป็นพิษไม่อย่างใดก็อย่างหนึ่งหากได้รับเข้าสู่ร่างกายในปริมาณที่มากเพียงพอ สารเคมีแต่ละชนิดจะมีช่วงของความเข้มข้นหรือปริมาณที่จะทำให้เกิดพิษต่อร่างกายในระดับที่แตกต่างกันออกไป เริ่มตั้งแต่ความไม่เป็นพิษใด ๆ ไปจนถึงการเป็นพิษรุนแรงจนทำให้เสียชีวิต ความสัมพันธ์ของปริมาณของสารเคมีและการตอบสนองต่อความเป็นพิษของร่างกายจะเป็นลักษณะเฉพาะของสารเคมีแต่ละชนิด และเป็นลักษณะเฉพาะต่อบุคคลที่ได้รับสารเคมีนั้น ๆ ด้วย

อ้างอิง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. บทความเรื่องสารเคมีอันตราย

Woman dies of water intoxication

January 13, 2007

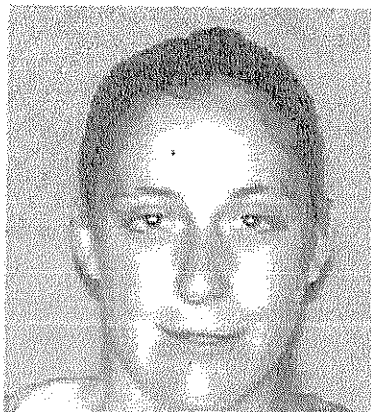
SACRAMENTO: A 28-year-old Californian woman has died of water intoxication after taking part in a radio station's water drinking contest.

Jennifer Strange was competing in the "Hold Your Wee for a Wii" competition, trying to win a Nintendo Wii video game system.

Sacramento County's assistant coroner, Ed Smith, said an investigation had found evidence "consistent with a water intoxication death".

Ms Strange's mother found her body at her home in Sacramento on Friday after Ms Strange called her supervisor at her job to say she was heading home in terrible pain.

"She said to one of our supervisors that she was on her way home and her head was hurting her real bad



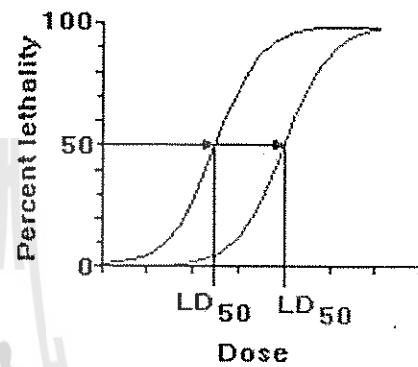
- <http://www.smh.com.au/news/world/water-intoxication-death/2007/01/14/1168709616021.html>

Threshold Dose

- นักพิษวิทยาจึงได้กำหนดเกณฑ์สำหรับบอกระดับความเป็นพิษของสารเคมีขึ้นมาเรียกว่า Threshold Dose ซึ่งหมายถึงปริมาณของสารเคมีที่จะทำให้เริ่มเกิดความเป็นพิษต่อร่างกายขึ้น หมายความว่าหากร่างกายได้รับสารเคมีน้อยกว่าค่า Threshold Dose นี้ ก็ถือว่ายังไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย

เกณฑ์สำหรับบอกระดับความเป็นพิษของสารเคมี

- TLV
- PEL
- REL
- LD50/LD50



myplace.frontier.com

LC50 and LD50

- Lethal Dose (LD50) เป็นค่าบอกความเป็นพิษเฉียบพลันของสารเคมี หมายถึง ปริมาณของสารเคมีซึ่งเมื่อสัตว์ที่ใช้ในการทดลองได้รับเข้าสู่ร่างกายเพียง ครั้งเดียวโดยทางการกิน การฉีด หรือ การสัมผัสทางผิวหนัง แล้วทำให้สัตว์เสียชีวิตไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งในกลุ่มที่ทำการทดลอง ค่า LD50 จะมีหน่วยเป็นมิลลิกรัม หรือ กรัมของสารเคมีต่อน้ำหนักของสัตว์ทดลองเป็นกิโลกรัม
- Lethal Concentration (LC50) เป็นค่าบอกความเป็นพิษของก๊าซหรือไอของสารเคมีที่ระเหยได้ง่าย ค่า LC50 คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศที่ทำให้สัตว์ทดลองเสียชีวิตไปเป็นจำนวน ครึ่งหนึ่งในกลุ่มที่ทำการทดลอง มีหน่วยเป็น ส่วนต่อล้านส่วน (ppm หรือ parts per million) หรือ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/l) หรือ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/cu.m) ของบรรยากาศปกติในการทำงาน

Threshold Limit Value (TLV)

หมายถึงค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศซึ่งคนปกติที่มีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม และไม่ป่วยเป็นโรคใด ๆ จะสามารถรับเข้าสู่ร่างกายได้โดยไม่เกิดผลกระทบบใด ๆ ค่า TLV แบ่งออกเป็น

- Threshold Limit Value – Time Weighted Average
(TLV – TWA)
- Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit
(TLV – STEL)
- Threshold Limit Value – Ceiling Exposure Limit
(TLV – C)

Threshold Limit Value (TLV)

- TLV – TWA หมายถึงค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศที่ปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานจะได้รับในระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมงทำงานติดต่อกันใน 1 วันเป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์
- TLV – STEL หมายถึงค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารเคมีในอากาศที่ปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานจะได้รับในระยะเวลา 15 นาที และได้รับซ้ำกันไม่เกิน 4 ครั้ง ใน 1 วัน แต่แต่ละครั้งต้องห่างกันอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ถึงแม้ว่าปริมาณที่ได้รับรวมทั้งหมดจะไม่เกินค่า TLV – TWA ก็ตาม
- TLV – C หมายถึงค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ผู้ปฏิบัติงานจะได้รับขณะใด ๆ ที่ปฏิบัติงาน จะสูงเกินกว่าค่าความเข้มข้นนี้ไม่ได้เลย

Permissible Exposure Limit (PEL)

- หมายถึงปริมาณของสารเคมีที่ผู้ปฏิบัติงานจะสัมผัสกับสารเคมีได้อย่างปลอดภัย ซึ่งมักมีค่าใกล้เคียงกับค่า TLV - TWA
- กำหนดโดย OSHA เป็นค่าควบคุมตามกฎหมาย

Recommended Exposure Limit: REL

- คือค่ามาตรฐานของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานซึ่งแนะนำโดย NIOSH ในเอกสารชุดนี้ค่า NIOSH REL จะอ้างอิงมาจากหนังสือ NIOSH Pocket guide to chemical hazards (2007)

ความแตกต่าง

- ค่ามาตรฐาน OSHA PEL กำหนดโดย OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ค่า PEL เป็นค่าที่บังคับใช้ทางกฎหมายสหรัฐอเมริกา
- ค่าของ ACGIH TLV คือค่ามาตรฐานของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานซึ่งกำหนดโดยองค์กร ACGIH (American Conference of Industrial Hygienist)
- ค่า NOISH REL ค่ามาตรฐานของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานซึ่งแนะนำโดย NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health)

ตัวอย่าง ค่ามาตรฐานสำหรับเบนซีน

- ค่ามาตรฐานในสถานที่ทำงาน
 - ACGIH TLV – TWA 0.5 ppm, STEL 2.5 ppm
 - NIOSH REL – Ca, TWA 0.1 ppm, STEL 1 ppm
 - OSHA PEL – TWA 1 ppm, STEL 5 ppm
 - IDLH 500 ppm
 - กฎหมายแรงงานไทย TWA 10 ppm, Ceiling 25 ppm, Maximum 50 ppm in 10 minutes

รวบรวมโดย นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์, ฐานข้อมูล Thaitox

การตอบสนองของร่างกายต่อสารพิษ

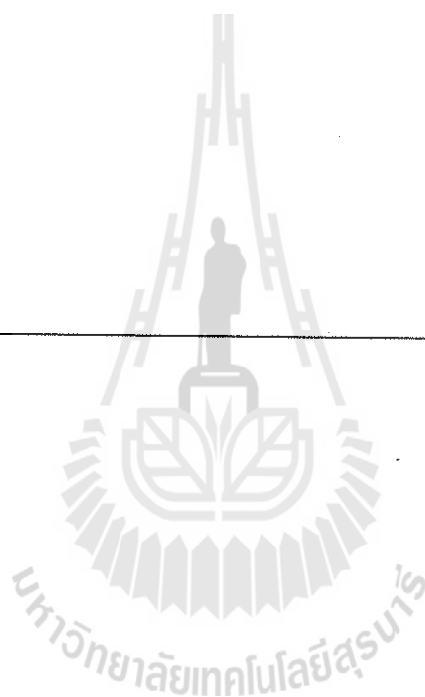
1. การตอบสนองแบบผลรวมของการเกิดพิษของสารพิษแต่ละชนิด (Additive effect) หมายถึง การตอบสนองต่อการเกิดพิษของสารพิษที่ทำให้เกิดพิษไปในทิศทางเดียวกัน การตอบสนองจะเป็นผลรวมของการเกิดพิษของสารพิษแต่ละชนิด
2. การตอบสนองแบบเสริมฤทธิ์กัน (Synergistic effect) หมายถึง การตอบสนองต่อการเกิดพิษที่เกิดขึ้นจะมากกว่าผลรวมของการเกิดพิษที่เกิดจากสารพิษแต่ละชนิด

การตอบสนองของร่างกายต่อสารพิษ

3. การตอบสนองแบบเพิ่มศักยภาพในการออกฤทธิ์ (Potentiation effect) หมายถึง การตอบสนองต่อการเกิดพิษจากสารพิษชนิดหนึ่งซึ่งปกติไม่เป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมาย แต่สามารถเพิ่มการทำลาย หรือเป็นพิษต่ออวัยวะนั้นโดยสารพิษอีกชนิดหนึ่งมากขึ้นเมื่อให้เข้าไปพร้อมกัน
4. การตอบสนองแบบยับยั้งการเกิดพิษ (Antagonism effect) หมายถึง การที่สารพิษชนิดหนึ่งสามารถไปยับยั้งการเกิดพิษจากสารพิษอีกชนิดหนึ่งได้ สารพิษดังกล่าวถูกนำไปใช้ในการแก้พิษ (Antidote)

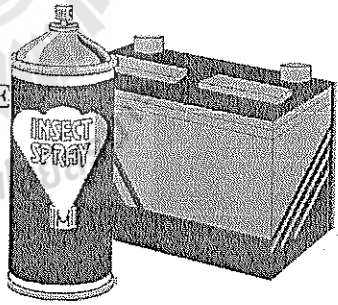
Assignment

- เลือกสารเคมีอันตราย I ชนิด เพื่อหาค่ามาตรฐานต่างๆที่แสดงความเป็นพิษของสารเคมี พร้อมอธิบายความหมายของค่ามาตรฐานนั้นๆด้วย
- ทำใส่กระดาษ A4 ส่งที่กล่องการบ้านก่อน ชม เรียนคาบถัดไป



บทที่ 4 สารเคมีอันตรายในบ้านเรือน
อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

SHOULD YOU BE CONCERNED



- Household Products
 - Not used in the right way
 - Not stored properly
 - Not disposed of properly
- Moth balls
- Oven Cleaner
- Wood Polish
- Drain cleaner
- Batteries
- Mercury Thermometers
- Bleach
- Rat Poison
- Gasoline
- Toilet Cleaners
- Shoe Polish
- Bug Spray

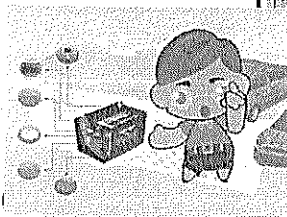
แบตเตอรี่รถยนต์

○ แบตเตอรี่รถยนต์คืออะไร

แบตเตอรี่รถยนต์ใช้ในรถยนต์ รถบรรทุก แทรกเตอร์ หรือ พาหนะอื่นๆ ที่จะต้องทำให้เกิดการสปาร์คเพื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ ปกติแล้วจะมีขนาดใหญ่กว่ากล่องใส่รองเท้าสองเท่า (โดยประมาณ)

○ มีอะไรอยู่ข้างใน

ภายในแบตเตอรี่รถยนต์ประกอบไปด้วย แผ่นตะกั่ว และ กรดกำมะถัน

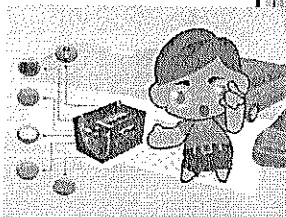


<http://www.chemtrack.org/EnvForKids/content.asp?ID=10>

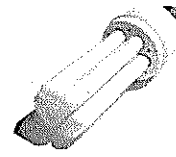
แบตเตอรี่รถยนต์

○ ข้อควรระวังด้านสุขภาพและความปลอดภัยเกี่ยวกับแบตเตอรี่รถยนต์มีอะไรบ้าง

แบตเตอรี่รถยนต์ส่วนมากจะปิดสนิท ไม่มีการหกรั่วไหลของสารเคมีภายในออกสู่ภายนอก ดังนั้นเราจะไม่สัมผัสสารตะกั่วและ กรดกำมะถัน ที่อยู่ภายใน แต่เมื่อมีการนำไปใช้งาน สารละลายที่อยู่ข้างในแบตเตอรี่ก็จะปลดปล่อยก๊าซไฮโดรเจนที่มีคุณสมบัติลุกติดไฟและระเบิดได้ออกมา



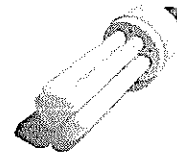
หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESCENT LAMP)



- ภายในหลอดยังบรรจุด้วยสารปรอท จึงทำให้ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว ถือเป็นของเสียอันตราย
- สารปรอท เป็นโลหะหนักชนิดหนึ่งที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ สามารถระเหยกลายเป็นไอได้ง่าย ตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน เมื่อหลอดฟลูออเรสเซนต์แตก ปรอทจะระเหยออกสู่สิ่งแวดล้อม หากสูดดมเข้าไปจะทำให้สารปรอทเข้าไปสะสมในร่างกาย และเกิดผลกระทบต่อระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ นอกจากนี้ การทิ้งซากหลอดฟลูออเรสเซนต์รวมไปกับขยะมูลฝอยทั่วไป จะทำให้สารปรอทที่ปนเปื้อนอยู่ในซากหลอดฟลูออเรสเซนต์แพร่กระจายเข้าสู่สิ่งแวดล้อม และหากปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำและเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างมาก และยากต่อการแก้ไขในภายหลัง

29

แนวทางการจัดการซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ในประเทศไทย



- ในการกำจัดหลอดฟลูออเรสเซนต์ในปัจจุบันนี้มีสองแนวทางคือ การนำกลับมาใช้ใหม่ (รีไซเคิล) และ การฝังกลบ โดยในประเทศไทยจะนิยมใช้การกำจัดแบบฝังกลบ (Land disposal) เนื่องจากเป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่าย

การฝังกลบ ฟลูออเรสเซนต์ถือเป็นของเสียอันตรายต้องใช้ระบบฝังกลบมั่นคง (Secure landfill) กล่าวคือ ของเสียอันตรายนั้นจะไม่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่โดยเด็ดขาด พื้นที่ฝังกลบต้องมีความปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้องไม่ให้น้ำซึบในพื้นที่ยกฝัง และต้องสามารถบำบัดน้ำชะของเสียให้ได้คุณภาพน้ำทิ้งตามมาตรฐาน

30

ผลิตภัณฑ์สำหรับฟอกขาว (BLEACH)

- Chlorine Bleach เช่น สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium hypochlorite Solution) 4 - 10 % แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ (Calcium hypochlorite) ที่เป็นของแข็ง
- Oxygen Bleach เช่น สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) โซเดียม เปอร์บอเรต (Sodium perborate) โซเดียม เปอร์คาร์บอเนต (Sodium percarbonate) โซเดียม เปอร์ออกไซด์ซัลเฟต (Sodium peroxodisulfate)



ผลิตภัณฑ์สำหรับฟอกขาว (BLEACH)

- Chlorine Bleach เช่น สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium hypochlorite Solution) 4 - 10 % แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ (Calcium hypochlorite) ที่เป็นของแข็ง
- Oxygen Bleach เช่น สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) โซเดียม เปอร์บอเรต (Sodium perborate) โซเดียม เปอร์คาร์บอเนต (Sodium percarbonate) โซเดียม เปอร์ออกไซด์ซัลเฟต (Sodium peroxodisulfate)
- ไม่ควรใช้ ผลิตภัณฑ์นี้ ร่วมกับ ผลิตภัณฑ์ภายในบ้านชนิดอื่นๆ เนื่องจาก อาจจะทำปฏิกิริยากันอย่างรุนแรง จนถึงขั้นเกิดการระเบิด หรือ เกิดการลุกติดไฟ



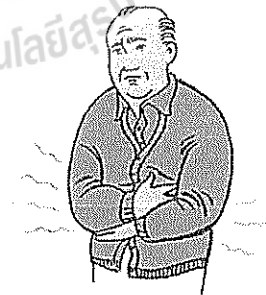
- นอกจากนี้ยังมีสารอันตรายอื่นๆในบ้านเรือน เช่น น้ำหอมปรับอากาศ น้ำยาเช็ดกระจก ผงซักฟอก น้ำยาขัดเงาเฟอร์นิเจอร์ ยาเบื่อหนู ผลิตภัณฑ์ไล่ยุง ลูกเหม็น ฯลฯ

- HW: เขียนบทความสั้นๆแสดงถึงสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ในบ้านมา 1 อย่าง (ไม่มีในเนื้อหาก่อนหน้านี้) พร้อมบอกข้อควรระวังด้านสุขภาพ (อย่างลิมเขียน reference ด้วย)

15

HEALTH CONCERNS

- Eating or drinking
- Touching
- Breathing
- Sick to your stomach
- Dizzy
- Skin may itch or burn
- Eyes may water or hurt



potlighthealth.com

16

AMOUNT OF HARM

- Chemicals in the product
- How much product you are exposed to
- Length of exposure
- Frequency of exposure
- Your weight/physical condition

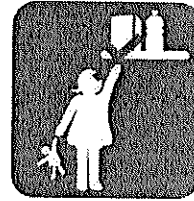
35

USE SAFELY

- READ The LABEL
- Look for Caution, Warning, Flammable, Harmful, Danger, Poison
- Special Instructions
 - Use in Well- Ventilated Area
 - Wear Protective Clothing
- Keep Children and Pets Away

36

USE SAFELY

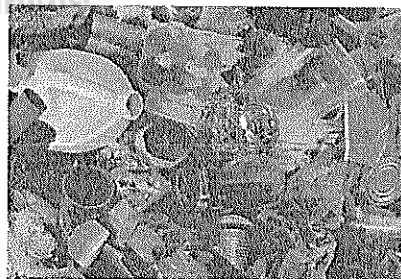


- Never Mix Products
- Always put the cap back on
- Never leave where children can reach
- Anything else?

17

USE LESS

- Can you Cut down?
 - Buy Only what you need
 - Prevent pest problems
 - Keep things clean
 - What else?



www.123rf.com

18

STORE SAFELY

- Keep away from children
- Store in package they came in
- Keep containers closed and dry
- Set in buckets to avoid leaking
- Store 150 feet from wells
- Keep away from fire, sparks, heat
- Store batteries and flammables away from direct sunlight

19

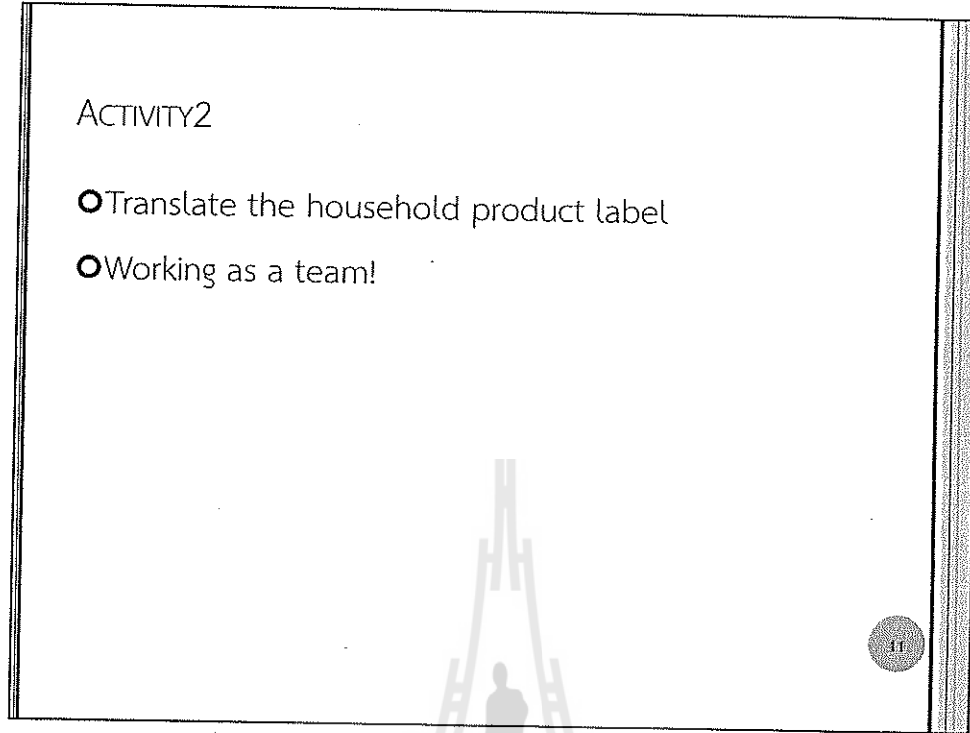
SAFE DISPOSAL

- Share extra with others
- Take to community hazardous waste site
- Dispose of container carefully
- Never dump
- Never burn
- Recycle used motor oil and antifreeze
- Dispose of mercury carefully

20

ACTIVITY2

- Translate the household product label
- Working as a team!



300 TILE CLEANER
 PRECAUTIONARY STATEMENTS
 KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN
CAUTION - CORROSIVE

AVOID CONTAMINATION OF FOOD. USE IN A WELL VENTILATED AREA. WEAR EYE GOGGLES AND RUBBER GLOVES WHEN USING AND HANDLING. STORE IN A SAFE PLACE. WITH BOTTLE SPOUT CAP CLOSED AND AWAY FROM CHILDREN.

Do not get in eyes or on skin or clothing. Do not take internally. Do not mix with other chemicals. Use only as directed.

CORROSIVE. CAN CAUSE SEVERE CHEMICAL BURNS TO EYES & SKIN. DO NOT BREATHE VAPOR OR FUMES. WEAR EYE GOGGLES AND RUBBER GLOVES AT ALL TIMES.

FIRST AID
 In case of eye contact, immediately flush eyes with lots of running water for 30 minutes, lifting upper and lower eyelids occasionally. Prolonged contact may cause permanent eye injury. Get immediate medical attention. Until medical help arrives, apply one or two drops of 0.5% Pontocaine Hydrochloride followed by a second irrigation for 15 minutes. Do not use oils or ointments unless directed by a physician. (Pontocaine Hydrochloride is a trademark of Winthrop Laboratories for Tetracaine Hydrochloride.)

In case of skin contact, immediately flush skin with cold water for at least 15 minutes. Remove contaminated clothing, immerse and soak skin area in 0.13% cold Aqueous Zephiran Chloride solution for 30 to 60 minutes. Use saturated compresses if area cannot be immersed. Change every 2 minutes.

Get medical attention regardless of how minor burns may appear. Wash contaminated clothing but destroy contaminated shoes. (Zephiran Chloride is a trademark of Winthrop Laboratories for Benzalkonium Chloride.) If swallowed, do not induce vomiting. If conscious, give lots of water or milk. Get immediate medical attention. Do not give anything by mouth to an unconscious or convulsing person.

www.bio-dex.com Made in U.S.A. Copyright 2004



300
 Swimming Pool
TILE CLEANER
 CONCENTRATED
THICKER FORMULA
 Removes Calcium Deposits,
 Dissolves Oils, Grease and
 Most Soils. Fast Acting!

CAUTION
 KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN
 • MAY BE FATAL IF SWALLOWED
 • CAN CAUSE SEVERE BURNS
 TO EYES AND SKIN
 See and Read Important Safety Precautions
 and First Aid On Side Panel.
BIO-DEX LABORATORIES
 Phoenix, Arizona

NET CONTENTS: 1 QT. (32 FL. OZ.) (.946 LITERS)

300 TILE CLEANER
Note: This Product contains Hydrochloric Acid, Phosphoric Acid and Hydrofluoric (HF) Acid. Adhere strictly to all directions for use.

IMPORTANT
TEST THIS PRODUCT FIRST BY APPLYING DIRECTLY TO CALCIUM DEPOSITS ON TILES IN AN INCONSPICUOUS AREA. APPLY TO A MANAGEABLE LENGTH OF THREE TO FOUR FEET. SCRUB AND RINSE THOROUGHLY AFTER DESIRED RESULTS BEFORE MOVING ON TO THE NEXT AREA. DO NOT SPONGE LOOSENED CALCIUM OVER CLEAN TILE OR TILE MAY HAZE. KEEP WATER LEVEL ABOVE PLASTER BUT BELOW CALCIFIED AREA WHEN USING THIS PRODUCT. (DO NOT DRIP DIRECTLY ON PLASTER OR IT MAY DISCOLOR IT.)

DIRECTIONS FOR USE

1. Wear **PROTECTIVE EYE GOGGLES** and **RUBBER GLOVES** before handling and using this product.
2. Use in a **WELL VENTILATED** area.
3. Keep squirt top cap in **CLOSED POSITION** and the **BOTTLE UPRIGHT** in a **SAFE PLACE** when not in use.
4. See and read **ADDITIONAL SAFETY PRECAUTIONS** on left label panel.

HOW TO APPLY

1. Heavy calcium build-up: Apply direct from bottle to calcium deposits. Allow to dwell for five minutes, then scrub area and rinse. Repeat if necessary.
2. Light calcium build-up: Apply as above and allow to dwell for three minutes, then scrub area and rinse. Repeat if necessary.
3. Tile Maintenance: Clean pool tile weekly using Bio-Dex Quick 'n Thick Tile Cleaner. To reduce water hardness and calcium build-up, use Bio-Dex Protect-All Supreme.
4. Do not use 300 Tile Cleaner on granite, marble or new or clean tile area. Use on calcified area only.

NOTICE
 Neither the manufacturer nor the seller makes any warranty, guarantee or representation, expressed or implied, concerning this material. Manufacturer's only obligation shall be to replace such quantity of the product proved to be defective. Neither manufacturer nor seller shall be held responsible in any manner for any personal injury or property damage or other type of loss resulting from the handling, storage, or use of this material. User shall determine the suitability of the product for his intended use and assume all risk of liability in connection therewith.

บทที่ 5 เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี

อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

เราจะทราบความเป็นอันตรายของสารเคมีได้อย่างไร

- ▶ Safety sign/ label
- ▶ Direction/ Precaution
- ▶ Safety card
- ▶ Safety guideline
- ▶ Safety Data Sheet, SDS

BASICS OF THE MSDS

SAFETY DATA SHEET คืออะไร:

- ✓ เอกสารที่ประกอบด้วยข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อได้รับสัมผัสสารเคมี และการทำงานอย่างปลอดภัยกับสารเคมีชนิดนั้นๆ
- ✓ ประกอบด้วยข้อมูลความเป็นอันตรายเมื่อใช้ เก็บรักษา และการจัดการกับเหตุฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีนั้นๆ
- ✓ ประกอบด้วยข้อมูลที่ละเอียดกว่าที่ระบุบนฉลากผลิตภัณฑ์ โดย SDS นี้ถูกเตรียมโดยผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายสารเคมี

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี

- ▶ เอกสารที่แสดงข้อมูลเฉพาะของสารเคมีแต่ละตัวเกี่ยวกับลักษณะความเป็นอันตราย ความเป็นพิษ วิธีใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัดและการจัดการอื่นๆ เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับสารเคมีนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย

BASICS OF THE MSDS

ทำไมจึงจำเป็นต้องมี SDS :

- ✓ สารเคมีหรือผลิตภัณฑ์เคมีทุกชนิดจะมีความเป็นอันตรายอยู่ ไม่ว่าจะป็นระยะสั้นหรือระยะยาว ดังนั้นผู้ใช้งาน (ลูกจ้าง) ควรจะมี SDS ของทุกผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานอยู่
- ✓ ทั้งชื่อผลิตภัณฑ์และชื่อผู้จำหน่ายจะต้องตรงกับสารเคมีที่ใช้อยู่จริง

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยในรูปแบบสากล

- ▶ แนวทางในการจัดทำ เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีประกอบด้วย
 - มาตรฐานขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO Standard) ภายใต้ข้อแนะนำ 177 หัวข้อความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในที่ทำงาน (Safety in the Use of Chemicals at Work)
 - มาตรฐานสากล 11014 ขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Standard Organization (ISO))
 - คำแนะนำเกี่ยวกับเอกสารความปลอดภัยของสมาคมยุโรป (European Union Safety Data Sheet Directive) หมายเลข 91/155/EEC
 - สถาบันกำหนดมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกา (American National Standard Institute (ANSI)) มาตรฐานที่ Z 400.1
 - คณะกรรมาธิการย่อยของ GHS (Globally Harmonized System)

แบบ วอ/อก.3 (ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม)

- ▶ สำหรับประเทศไทย ได้มีการกำหนดรูปแบบเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี ตามแบบ วอ./อก.3 สำหรับการขึ้นทะเบียนสารเคมีเพื่อผลิตหรือนำเข้า หรือ ครอบครองวัตถุอันตราย ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขึ้นทะเบียน การออกไปสำคัญ และการต่ออายุไปสำคัญการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายที่กรม โรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2552 โดยจัดทำรูปแบบเป็นแบบฟอร์ม ภาษาไทยซึ่งมีเนื้อหาใกล้เคียงกับรูปแบบของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี
- ▶ หัวข้อใน แบบ วอ./อก.3 มี 16 หัวข้อเช่นเดียวกัน

7

หัวข้อหลัก

- ▶ การสื่อสารข้อมูลความเป็นอันตรายของสารเคมีภายใต้ระบบ GHS กำหนดให้ เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีต้องมีข้อมูลขั้นต่ำอย่างน้อย 16 หัวข้อหลัก เช่นเดียวกับเอกสารข้อมูลความปลอดภัยที่ต้องจัดทำตามข้อกำหนดของ ระเบียบ REACH ที่กำหนดให้ผู้ผลิต (manufacturer) ผู้นำเข้า (importer) หรือผู้จัดจำหน่าย (distributor) สารเคมี (substance) หรือเคมีภัณฑ์ (preparation) จะต้องจัดทำ เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีหรือเคมีภัณฑ์

8

หัวข้อหลัก 16 หัวข้อ ประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี และบริษัทผู้ผลิตและ/หรือจำหน่าย
2. ข้อมูลระบุความเป็นอันตราย
3. ส่วนประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม
4. มาตรการปฐมพยาบาล
5. มาตรการผจญเพลิง
6. มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหลของสารโดยอุบัติเหตุ
7. ข้อปฏิบัติในการใช้และการเก็บรักษา

9

หัวข้อหลัก 16 หัวข้อ ประกอบด้วย

8. การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันภัยส่วนบุคคล
9. คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ
10. ความเสถียรและความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา
11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา
12. ข้อมูลเชิงนิเวศน์
13. มาตรการการกำจัด
14. ข้อมูลสำหรับการขนส่ง
15. ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ
16. ข้อมูลอื่นๆ

10

ELEMENTS OF THE SDS

ข้อมูลทีระบุในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย:

- Section 1: Chemical Product and company identification
- Section 2: Composition, Information or Ingredients
- Section 3: Hazard Identification
- Section 4: First Aid Measures
- Section 5: Fire-Fighting Measures
- Section 6: Accidental Release Measures
- Section 7: Handling and Storage
- Section 8: Exposure Controls and Personal Protection
- Section 9: Physical and Chemical Properties
- Section 10: Stability and Reactivity
- Section 11: Toxicological Information
- Section 12: Ecological Information
- Section 13: Disposal Considerations
- Section 14: Transport Information
- Section 15: Regulatory Information
- Section 16: อื่นๆ



ELEMENTS OF THE SDS

หัวข้อต่างๆ:

Section 1: Chemical Product and Company Identification

ชื่อของสารเคมี และชื่อบริษัท รวมทั้งที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ ของผู้จัดทำนายสารเคมีนั้น

Section 2: Composition, Information or Ingredients

ป่งข้อองค์ประกอบที่มีอันตรายของผลิตภัณฑ์ บอกค่าขีดจำกัดการรับสัมผัส

Section 3: Hazard Identification

อธิบายผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นเมื่อได้รับสัมผัสสาร อาการที่เกิดเมื่อได้รับสัมผัส โดยช่องทางต่างๆ อวัยวะเป้าหมาย และอื่นๆ

Section 4: First Aid Measures

มาตรการการปฐมพยาบาลเมื่อได้รับสัมผัสสารจากช่องทางต่างๆ

ELEMENTS OF THE SDS

หัวข้อต่างๆ:

Section 5: Fire-Fighting Measures

อธิบายข้อมูลการคุณสมบัติเกิดเพลิงไหม้และการระเบิดของสาร สารดับเพลิงและคำแนะนำในการผจญเพลิง

Section 6: Accidental Release Measures

ให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกรั่วไหล หรือถูกปล่อยสู่บรรยากาศโดยไม่ได้ตั้งใจ อาจกล่าวถึงวิธีการเก็บหรือจัดการสารที่หกนั้น หรือชนิดของอุปกรณ์ป้องกันที่จำเป็นต้องใช้

Section 7: Handling and Storage

วิธีการใช้และเก็บรักษาสารเคมีอย่างถูกวิธี ข้อควรระวังทั่วไปในการที่จะป้องกันการรับสัมผัสสารเคมีมากเกินไป ขั้นตอนการใช้และการเก็บรักษาที่ถูกต้องตามหลักสุขศาสตร์

Section 8: Exposure Controls and Personal Protection

การควบคุมที่ระดับการควบคุมและการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

13

ELEMENTS OF THE SDS

หัวข้อต่างๆ:

Section 9: Physical and Chemical Properties

คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ เช่น ลักษณะทั่วไป สี กลิ่น สถานะ pH ความดันไอ ความหนาแน่นไอ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความถ่วงจำเพาะ และอื่นๆ

Section 10: Stability and Reactivity

บอกความว่องไวต่อปฏิกิริยาของสารเคมี สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง สารที่เข้ากันไม่ได้ การสลายตัวและการเกิดโพลิเมอร์ที่เป็นอันตราย

Section 11: Toxicological Information

ข้อมูลสนับสนุนการบ่งชี้ความเป็นอันตรายที่ระบุในหัวข้อที่ 3

Section 12: Ecological Information

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและใช้พิจารณาการปลดปล่อยสารนี้สู่สิ่งแวดล้อม

14

ELEMENTS OF THE SDS

หัวข้อต่างๆ:

Section 13: Disposal Considerations

ให้ข้อมูลวิธีการกำจัดสารนี้อย่างเหมาะสม หรือหมายถึงวิธีกำจัดที่ปลอดภัย หรือการใช้ประโยชน์จากของเสีย

Section 14: Transport Information

ข้อมูลการขนส่ง ซึ่งอาจรวมถึงคำอธิบายความเป็นอันตราย ประเภทของสารตามระบบที่ใช้ขนส่ง (เช่น UN Class)

Section 15: Regulatory Information

ข้อมูลเกี่ยวกับข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ตัวอย่างเช่น OSHA, TSCA, CERCLA, SARA Title III (ส่วนใหญ่จะเป็นกฎหมายต่างประเทศ)

Section 16: Other Information

ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารนี้ เช่น ระดับความเป็นอันตราย การเตรียมหรือการปรับปรุงข้อมูล หรือข้อมูลเกี่ยวกับฉลาก

15

USING THE SDS

WHERE CAN I FIND AN MSDS:

- ✓ ตามกฎหมายแล้ว นายจ้างจะต้องมีหน้าที่จัดหาเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีให้แก่ลูกจ้าง
- ✓ เอกสารนี้จะต้องจัดวางหรือเก็บรักษาในที่ที่จะหยิบใช้ได้ง่าย หรือสะดวก
- ✓ ลูกจ้างอาจขอให้มีการทำสำเนาเอกสารข้อมูลความปลอดภัยที่มีความจำเป็นต้องใช้
- ✓ จำไว้ว่าเอกสารนี้มีขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลที่ก่อให้เกิดความปลอดภัย หลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ดังนั้นลูกจ้างหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีควรอ่านทำความเข้าใจ SDS ของสารเคมีที่ตนปฏิบัติงานอยู่ด้วย

16

USING THE SDS

WHY IS MY MSDS HARD TO UNDERSTAND:

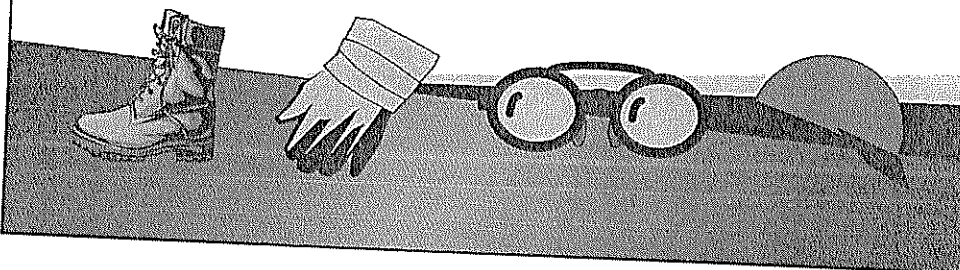
- ✓ ผู้ใช้ SDS ในสมัยก่อนจำกัดวงเฉพาะนักวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ในปัจจุบันมีแนวโน้มที่เปลี่ยนไป (นายจ้าง ลูกจ้าง หมอ พยาบาล ผู้รับเรื่องเหตุฉุกเฉิน)
- ✓ ในปัจจุบัน SDS มีการจัดทำในรูปแบบที่อ่านง่ายขึ้น เข้าใจง่ายขึ้น ชัดเจน และมีมาตรฐาน
- ✓ มีบางหัวข้อที่ค่อนข้างเป็นข้อมูลจำเพาะ ถ้าไม่เข้าใจในส่วนไหนให้ถามจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้จัดจำหน่าย

11

USING THE SDS

IS ALL THE INFORMATION I NEED ON THE MSDS:

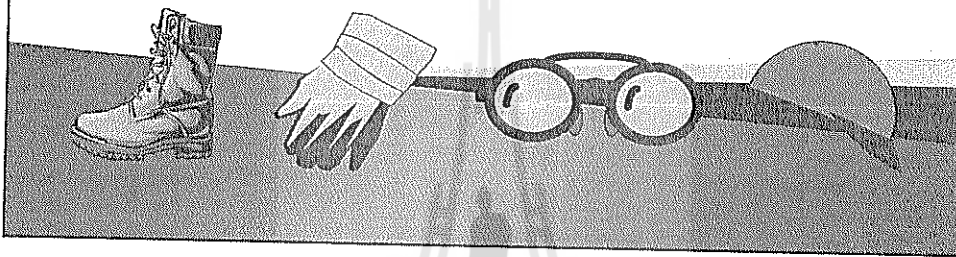
- ✓ ไม่ใช่ ข้อมูลความเป็นอันตรายที่ระบุใน SDS เป็นข้อมูลทั่วไปเท่านั้น
- ✓ อาจต้องปรึกษาเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย หมอ พยาบาลทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ เพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม
- ✓ หรือปรึกษาจาก บริษัทผู้จัดจำหน่าย



USING THE SDS

WHEN WOULD I USE AN SDS:

- ✓ ที่จริงแล้วควรทำความเข้าใจ อ่าน SDS ก่อนที่จะเริ่มทำงานกับสารเคมีนั้นๆ
- ✓ อาจใช้ข้อมูลเพื่อพิจารณาอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้
- ✓ เช็คว่าชื่อสารเคมี หรือชื่อผลิตภัณฑ์ที่อยู่บน SDS และบนบรรจุภัณฑ์ของสารเคมีนั้น เป็นชื่อเดียวกัน



USING THE SDS

WHY DO SOME SDS LOOK DIFFERENT:

- ✓ รูปแบบหรือหน้าตาของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยไม่ได้ถูกบังคับโดยกฎหมาย (แต่หัวข้อต้องมีเหมือนกัน)
- ✓ ผู้จัดจำหน่ายบางบริษัทใส่ข้อมูลมากกว่าที่ต้องการ (มากกว่าที่ระบุใน กฎหมาย)
- ✓ อย่างน้อยต้องมี 16 หัวข้อ ตามที่แนะนำโดย ANSI (รูปแบบที่ใช้ในสหรัฐอเมริกา)

Activity I:

- ▶ ศึกษาจากเอกสาร SDS Teepol: Aluminium Cleaner

What do MSDSs contain?

- ▶ ข้อมูลผลิตภัณฑ์
- ▶ ชื่อ Teepol Aluminium Cleaner
 - - หน่วยที่ขาย รหัสสินค้า
 - - ที่อยู่ และเบอร์ติดต่อผู้จัดจำหน่าย



21

What do MSDSs contain?

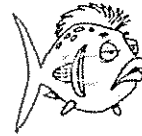
- ส่วนประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม
(สูตร & รายละเอียดของส่วนผสมที่ไม่เป็นอันตรายอาจไม่จำเป็นต้องระบุ
ทั้งนี้เพื่อปกปิดความลับทางการค้า)
 - Alcohol Ethoxylate <1%
 - Phosphoric acid 15 – 30%
 - Benzotriazole <1%
 - Formaldehyde <1%
- เลข CAS & EINECS
- Risk phrases ข้อความระบุความเสี่ยง แบ่งเป็น R-phrases และ S-phrases



22

What do MSDSs contain?

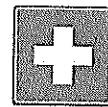
- ▶ ความเป็นอันตราย (ที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์หลักของตัวผลิตภัณฑ์เอง)
- ▶ Irritating to eye and skin
- ▶ Large amounts could be hazardous to aquatic environment



23

What do MSDSs contain?

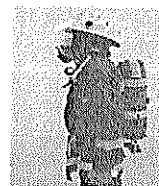
- ▶ มาตรการการปฐมพยาบาล (First Aid)
 - Eyes - irrigate with water 10-15 minutes
 - Skin – remove gloves and wash
- ▶ หากมีเวลาหรือสามารถทำได้ ควรปรึกษาเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยหรือแพทย์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว



24

What do MSDSs contain?

- ▶ Fire fighting measures มาตรการผจญเพลิง
- ▶ The material is non-flammable
- ▶ If involved in a fire anyway, it may produce oxides
- ▶ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายอื่นๆ เช่น หน้ากาก ชุดผจญเพลิง เป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่ต้องสวมใส่ให้ถูกต้อง



25

What do MSDSs contain?

- ▶ มาตรการเมื่อมีสารหกรั่วไหล (Measures for spillage or accidental release)
- ▶ สารที่หก
 - contain with sand or earth
 - Beware of slipping hazard
 - Do not allow to go down the drains
- ▶ ควรตรวจสอบว่าสถานที่ทำงานของเรามีวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ต้องใช้เมื่อเกิดเหตุการณ์หกรั่วไหลของสารเคมีอยู่พร้อม



26

แบคทีเรียรณินต์

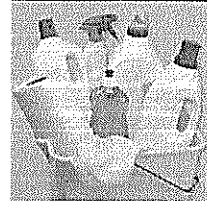
- กรดกำมะถัน นั้นเป็นสารกัดกร่อนรุนแรงมาก ไอระเหยของมันก่อให้เกิดการระคายเคืองอย่างรุนแรง เมื่อสัมผัสจะทำให้เกิดแผลและรอยไหม้ดำบนผิวหนัง เมื่อเข้าตาจะทำให้ตาบอด ตะกั่วนั้นนอกจากมีพิษแล้วยังสามารถสะสมในร่างกายและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้จะปลอดภัยจากตะกั่ว ถ้าไม่มีการแกะหรือเผาหิ้ง ดังนั้น ไม่ควรแกะ หรือถอดชิ้นส่วนใดๆ ของแบคทีเรียรณินต์ หากมีการรั่วไหล หรือมีรอยแตกจากอุบัติเหตุ ห้ามไม่ให้เด็กทำความสะอาดด้วยตนเอง ต้องเรียกให้ผู้ใหญ่มาช่วยจัดการ อย่าให้เด็กๆ คนอื่นๆ หรือ แม่น้ำสัตว์เลี้ยงเข้าไปใกล้บริเวณที่เกิดการรั่วไหลจนกว่าน้ำกรดจะถูกกำจัดออกไปทั้งหมดแล้ว หลังจากสัมผัสแบคทีเรียรณินต์ ให้ล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง



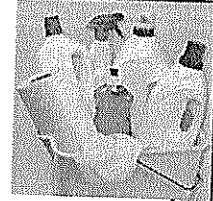
ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ (BATHROOM CLEANERS)

- ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำชนิดที่ใช้กรดเป็นสารเคมีหลัก (สารออกฤทธิ์)

กรดที่เป็นที่นิยมคือ กรดเกลือหรือกรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) มีความเข้มข้นแตกต่างกันไปในแต่ละยี่ห้อ (ระหว่าง 7-20%) บางชนิดจะมีกรดซิตริก (citric acid) ผสมอยู่ด้วย หรือใช้กรดซิตริก (citric acid) เป็นสารออกฤทธิ์ นอกจากนี้ยังมีสารเคมีอื่นๆ (เช่น สารลดแรงตึงผิว (surfactant) ซึ่งช่วยทำให้เกิดฟอง เช่น ethoxylated alcohol, sodium linear alkylbenzene sulfonate เป็นต้น) สารเคมีเหล่านี้เมื่อเปรียบเทียบความเป็นอันตรายกับกรดแล้วน้อยมาก



ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ (BATHROOM CLEANERS)



- **กรดเกลือ** ในผลิตภัณฑ์ล้าง การหายใจเอาไอของสารปริมาณเล็กน้อย

ทำให้เกิดอาการระคายคอ แต่ถ้าหายใจเข้าไปในปริมาณมากหรือเป็นระยะเวลานานๆ อาจทำให้ไอ หรือหายใจลำบาก ถ้ากลืนกินกรดนี้เข้าไปจะทำให้แสบไหม้ในปาก คอ หลอดอาหาร และกระเพาะอาหาร อาจถึงตายได้ นอกจากนี้หากทิ้งกรดนี้ลงน้ำจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำด้วย

กรดฟอสฟอริก เป็นกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนน้อยกว่า **กรดเกลือ** แต่ก็ยังจัดเป็นสารอันตราย สารนี้ก่อให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อเยื่อเมือก ระบบทางเดินหายใจส่วนบน ดวงตา และผิวหนัง การสูดดมอาจทำให้เกิดอาการหดรัดของกล้ามเนื้อ อักเสบ การบวม น้ำที่ปอด

กรดซิตริก เป็นอันตรายต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อมน้อยกว่ากรด 2 ชนิด ข้างต้น เมื่อสัมผัส อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนังและดวงตา เป็นอันตรายหากถูกดูดซึมผ่านผิวหนัง เมื่อได้กลืนกินกรดนี้เข้าไปจะทำให้เกิดอาเจียน ท้องร่วง ผิวหนังอักเสบ ถ้าต้องสัมผัสกับกรดชนิดนี้เป็นเวลานานหรือหลายๆ ครั้ง อาจทำให้ผู้ที่แพ้ภัยเกิดการแพ้ได้

7

ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ (BATHROOM CLEANERS)



- **ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ ชนิดที่เป็นผงขัดห้องน้ำ**

สารเคมีหลักในผลิตภัณฑ์กลุ่มผงขัดห้องน้ำ คือ **แคลเซียมคาร์บอเนต หรือ หินปูน (calcium carbonate)** นอกจากนี้ยังมี สารให้คลอรีนซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด และ สารลดแรงตึงผิว ซึ่งช่วยทำให้เกิดฟอง ผสมอยู่ด้วย

แคลเซียมคาร์บอเนต หรือ หินปูน (calcium carbonate) เป็นผงหรือก้อน แข็งสีขาว เทา หรือสีน้ำตาล ไม่มีกลิ่น แต่มีฝุ่นซึ่งสามารถเข้าตาทำให้เกิดการระคายเคืองเยื่อตา หรือเมื่อหายใจเอาฝุ่นเข้าไปจะระคายเคืองจมูก คอ และระบบทางเดินหายใจ เกิดอาการไอ จาม หายใจถี่

8

ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ (BATHROOM CLEANERS)

- สารให้คลอรีนซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด คือ ไตรคลอโร ไอโซไซยานูริก แอซิด (Trichloroisocyanuric acid) (สารนี้เป็นผงของแข็งสีขาว กลิ่นเหมือนคลอรีน ใช้สำหรับฆ่าเชื้อโรคในสระว่ายน้ำ น้ำแช่เบคทีเรียและจุลินทรีย์ต่างๆ) ผุ่นของสารนี้ ก่อให้เกิดการระคายเคืองตา ทำให้ตาแดง ปวดตา มองเห็นไม่ชัดเจน หรือเมื่อหายใจเอาผุ่นเข้าไป จะระคายเคืองทางเดินหายใจ ผงขัดห้องน้ำจะมีสารนี้ผสมอยู่ในปริมาณน้อย (เช่น เพียง 0.1%) ดังนั้นอาการเป็นพิษแบบทันทีทันใด จึงไม่ค่อยเกิดขึ้น แต่ควรระมัดระวังหากต้องสัมผัสสารอยู่บ่อยๆ เป็นประจำ ดังนั้น ในการใช้ ผลิตภัณฑ์กลุ่มผงขัดห้องน้ำ จึง ควรใช้อย่างระมัดระวัง ใส่แว่นตา และ ผ้าปิดจมูก เพื่อป้องกันผุ่นของสาร



ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ (BATHROOM CLEANERS)

กลุ่ม A ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ ที่มีฤทธิ์เป็นกรด
 กลุ่ม A1 ใช้ กรดเกลือ (Hydrochloric acid) และ สารลดแรงตึงผิว (Surfactant) เป็นสารเคมีหลัก (สารออกฤทธิ์)

ตัวอย่าง A11

Hydrochloric acid 15 %
 Ethoxylated Alcohol (15 EO) 3.8 %
 Ethoxylated Alcohol (9 EO) 2.1 %
 Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt 1.31 %

ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ (BATHROOM CLEANERS)

กลุ่ม A2 ใช้ กรดเกลือ (Hydrochloric acid) , กรดซิตริก (Citric acid) และ สารลดแรงตึงผิว (Surfactant) เป็นสารเคมีหลัก (สารออกฤทธิ์)

ตัวอย่าง A21

Hydrochloric acid 10.5 %

Citric acid 1.5 %

Ethoxylated Alcohol (9 EO) 0.9 %

11

ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ (BATHROOM CLEANERS)

นอกจากนี้ยังมี

- กลุ่ม D ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ ที่มีสารฆ่าเชื้อโรค และมีฤทธิ์เป็นด่าง (ใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์ และ สารลดแรงตึงผิว)
- กลุ่ม N ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำที่เป็นกลาง ไม่มีฤทธิ์ กรด - ด่าง (ใช้ตัวทำละลายอินทรีย์และสารลดแรงตึงผิว หรือใช้สารลดแรงตึงผิวหลายชนิดผสมกัน)
- กลุ่ม S ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ ที่เป็นแบบผงขัด (ใช้สารลดแรงตึงผิว และ Trichloroisocyanuric acid, TCCA และผงหินปูน)

12

ACTIVITY 1

- ถ่ายภาพผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ 1 ชนิด
- จำแนกว่าเป็นผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำในกลุ่มใด (ดูจากสารออกฤทธิ์)
- เขียนส่วนประกอบ (Ingredients) ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมขีดเส้นใต้สารออกฤทธิ์ (กรด, สารลดแรงตึงผิว)
- เขียนคำแนะนำในการใช้ และมาตรการปฐมพยาบาล หรือข้อควรระวังอื่นๆที่ระบุในฉลาก
- ส่งเป็นกระดาษ A4 ในกล่องส่งการบ้าน และ File ที่ mkhanidtha@g.sut.ac.th

13

หมึก (INK)

- ส่วนประกอบของหมึก

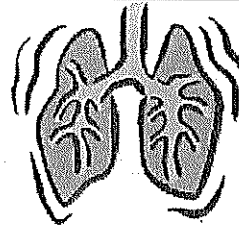
หมึกในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ หมึกพิมพ์ (Printing inks) และ หมึกเขียน (Writing inks) โดยมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน ดังนี้

1. สารสี (Colourant) คือ สารที่ทำให้เกิดสีในหมึก
2. Vehicle หรือ Varnish
3. ตัวทำละลาย (Solvent)
4. สารเติมแต่ง (Additive)

14

<http://www.chemtrack.org/EnvForKids/content.asp?ID=110>

หมึก (INK)



○ ข้อควรคำนึงถึงเมื่อจะใช้ผลิตภัณฑ์นี้

รู้หรือไม่ !!!...ส่วน ประกอบในหมึกมักจะเป็นสารอินทรีย์ที่ระเหยได้ง่าย ซึ่งส่วนใหญ่เป็น สารที่ทำให้เกิดการระคายเคืองเมื่อสูดดมหรือสัมผัส อีกทั้งบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง เช่น โทลูอีน, อะซีโตน เป็นต้น นอกจากนี้สารสี (Colourant) บางประเภทก็พบว่าเป็นสารก่อมะเร็งด้วยเช่น Azo dye รวมทั้งใน Pigment ส่วน ใหญ่จะมีโลหะหนักต่างๆ เป็นส่วนประกอบ ซึ่งจะ เป็นพิษต่อสุขภาพเมื่อเข้าสู่ร่างกาย ในกรณีของโทนเนอร์ซึ่งประกอบด้วย อนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก พบว่าในขณะที่เครื่องพิมพ์หรือเครื่องถ่ายเอกสาร กำลังทำงานนั้น อนุภาคเหล่านี้สามารถแพร่กระจายในอากาศได้ ซึ่งหาก หายใจเข้าไปในปริมาณมากก็อาจเป็นอันตรายต่อระบบหายใจและปอดได้

15

<http://www.chemtrack.org/EnvForKids/content.asp?ID=110>

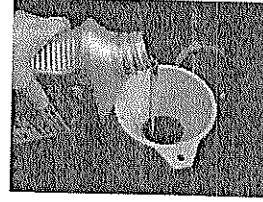
ยาฆ่ารา (MOLD REMOVER)



- มีส่วนประกอบเป็นสารเคมีประเภท คลอรีน และ ควอเทอร์นารี แอมโมเนียมคลอไรด์ หรือบางครั้งเรียกว่า เบนซอลโคเนียมคลอไรด์ ซึ่งจัด อยู่ในประเภทสารฆ่ารา
- สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของยาฆ่ารานี้มีฤทธิ์กัดกร่อน ซึ่งเป็น อันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เมื่อจะใช้ผลิตภัณฑ์นี้ควรสวมถุงมือยาง เพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสที่ผิวหนัง หากสัมผัสถูกสารนี้โดยไม่ได้ ตั้งใจให้ล้างออกทันที
- ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดบางชนิดมีส่วนผสมของสารฆ่ารา ซึ่งเมื่อหายใจ เข้าไปแล้วอาจทำให้เกิดอาการแสบร้อนขึ้นในทางเดินหายใจ เมื่อกลืนกินจะ ทำให้แสบร้อนในลำคอ

16

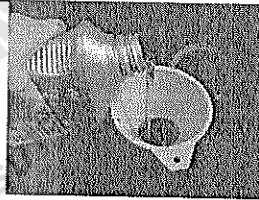
น้ำมันเครื่อง (MOTOR OIL)



- น้ำมันเครื่องใช้สำหรับเครื่องยนต์ของพาหนะหลายประเภท เช่น รถยนต์ รถสิบล้อ หรือ รถแทรกเตอร์ ทำหน้าที่ปกป้องเครื่องยนต์ไม่ให้เกิดการสึกหรอ โดยลดการเสียดสีและความเสียหายระหว่างลูกสูบกับผนังเครื่องยนต์ คงความสะอาดของเครื่องยนต์ และยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์
- น้ำมันเครื่องทำมาจากสารเคมีหลายชนิดซึ่งส่วนใหญ่มาจากน้ำมันดิบ (น้ำมันเครื่องนี้แตกต่างจากน้ำมันที่คุณพ่อคุณแม่แวะเติมตามปั้มน้ำมันนะค่ะ) น้ำมันเครื่องที่ใช้แล้วอาจจะมีการปนเปื้อนด้วย แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสี หรือ โลหะหนักอื่นๆที่อยู่ในเครื่องยนต์

17

น้ำมันเครื่อง (MOTOR OIL)

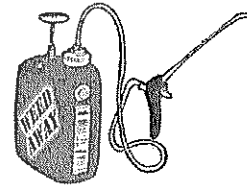


- น้ำมันอาจมีส่วนประกอบเป็นสารเคมีที่สงสัยว่าจะทำให้เกิดมะเร็ง (carcinogens) หากทิ้งน้ำมันเครื่องอย่างไม่เหมาะสม เช่น เททิ้งลงในท่อน้ำทิ้งหรือแหล่งน้ำ จะทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งนับเป็นผลกระทบที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นพิษต่อปลาและนก
- ตามหลักน้ำมันเครื่องที่ใช้แล้วจะถูกนำไปรีไซเคิล ห้ามเทน้ำมันเครื่องที่ใช้แล้วลงพื้น แหล่งน้ำหรือแม้แต่ท่อน้ำทิ้ง

18

ยากำจัดวัชพืช (WEED KILLERS)

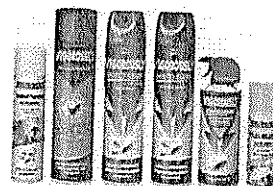
- ตัวอย่างสารเคมีสำคัญที่พบในยาฆ่าวัชพืช คือ ไดควอท, 2,4-ดี และ ไกลโฟสเฟต
- อ่านวิธีใช้งานและข้อควรระวังบนฉลากก่อนใช้งานทุกครั้ง ยากำจัดวัชพืชบางชนิดอาจไม่เป็นพิษรุนแรง แต่หากสัมผัสโดยตรงที่บริเวณผิวหนังหรือดวงตา อาจทำให้เกิดการระคายเคือง และอาจเป็นพิษร้ายแรงหากกลืนกินหรือสูดดมเข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นเมื่อเกิดการสัมผัสถูกผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ให้ล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที หลายๆ ครั้ง



19

ยาฆ่าแมลง (INSECTICIDES)

- ยาฆ่าแมลงที่ใช้ในบ้านเรือนสามารถจัดกลุ่มได้เป็น
 1. ยาฆ่าแมลงประเภทที่มี ฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบ
 2. ยาฆ่าแมลงประเภทที่มี โบไตรเจน และ ซัลเฟอร์ เข้าสู่ร่างกายได้ทางการสัมผัส การกิน และ การซึมผ่านผิวหนัง สารเคมีที่ใช้ในตลาดคือ ไพโรพอเซอร์ พบในสเปรย์กำจัดยุงและแมลงสาบ , สเปรย์
 3. ยาฆ่าแมลงประเภทที่เป็นสารประกอบของสารเคมีหลายชนิดที่ได้จากพืช
 4. เหยื่อล่อแมลง
 5. ยาฆ่าแมลงอื่นๆ



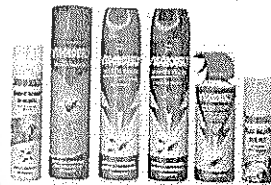
20

ยาฆ่าแมลง (INSECTICIDES)

ยาฆ่าแมลงประเภทที่มีฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบ

เป็นพิษโดยการสัมผัสแล้วซึมผ่านเข้าทางผิวหนัง ส่งผลต่อระบบประสาท จะสลายตัวภายใน 72 ชั่วโมงในสิ่งแวดล้อมปกติ ที่พบตามท้องตลาดคือ ไดคลอวอส (Dichlorvos) และ คลอไพริฟอส (Chlopyrifos) ซึ่งพบใน สเปรย์กำจัดยุงและแมลงสาบ , สเปรย์กำจัดแมลงสาบ และสเปรย์กำจัด ปลวก มด มอด แมลงสาบ

HW: หา SDS ของ ไดคลอวอส และ คลอไพริฟอส สรุปความเป็นพิษต่อร่างกายเมื่อ สัมผัส สูดดม และกลืนกิน



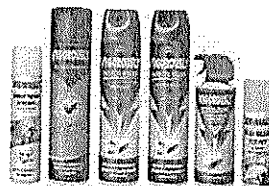
21

ยาฆ่าแมลง (INSECTICIDES)

ยาฆ่าแมลงประเภทที่มี ไนโตรเจน และ ซัลเฟอร์

เข้าสู่ร่างกายได้ทางการสัมผัส การกิน และ การซึมผ่านผิวหนัง สารเคมีที่ใช้ในตลาดคือ โปรพอกเซอร์ (propoxur) พบในสเปรย์กำจัดยุงและแมลงสาบ , สเปรย์กำจัดปลวก มด มอด แมลงสาบ และ เบนดิโอคาร์บ (bendiocarb) เป็นผงกำจัดแมลงสาบ

HW: หา SDS ของ โปรพอกเซอร์ และ เบนดิโอคาร์บ สรุปความเป็นพิษต่อร่างกายเมื่อ สัมผัส สูดดม และกลืนกิน



22

ยาฆ่าแมลง (INSECTICIDES)

ยาฆ่าแมลงประเภทที่เป็นสารประกอบของสารเคมีหลายชนิดที่ได้จากพืช

เดลด้าเมทริล ถ้าหายใจเข้าไปก่อให้เกิดความระคายเคือง ถ้าความเข้มข้นสูงจะไปทำลายเยื่อ
บุเมือก ทางเดินหายใจส่วนบน ทำให้กล่องเสียงและหลอดลมอักเสบ เกิดอาการหายใจถี่เร็ว
ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน การสัมผัสทางผิวหนังก่อให้เกิดการระคายเคืองอย่างแรง
สามารถซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย การกลืนหรือกินเข้าไป ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้
อาเจียน อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ การสัมผัสถูกตาก่อให้เกิดการระคายเคือง ทำให้ตาแดง
เจ็บตา น้ำตาไหล ไม่กระทบต่อระบบนิเวศน์หากมีการใช้และจัดเก็บผลิตภัณฑ์อย่าง
เหมาะสม

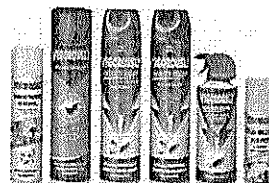
ไซเปอร์เมทริล ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจส่วนบนและลำคอ ต่อตา และ
ต่อผิวหนัง อาการชาที่ผิวหนัง คัน ร้อนไหม้ ขาดความสามารถในการควบคุมกระเพาะ
ปัสสาวะ ร่างกายทำงานไม่ประสานกัน หมดสติ และอาจถึงตายได้ ถ้ากลืนหรือกินเข้าไปทำ
ให้เกิดอาการปวดท้อง ท้องร่วง ถ้าได้รับสารเป็นเวลานานจะเกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของ
ของตับ เป็นพิษอย่างมากต่อปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำ

23

ยาฆ่าแมลง (INSECTICIDES)

ยาฆ่าแมลงประเภทที่เป็นสารประกอบของสารเคมีหลายชนิดที่ได้จากพืช

และอื่นๆ เช่น ไซฟิโนทริน อัลฟาไซเปอร์เมทริน เฟนวาเลอเรต ดี-อัลเลทริน
ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารที่มีพิษมาก



24

ยาฆ่าเห็บ, หมัดและแมลงต่างๆ ในสัตว์เลี้ยง (Spot-ons)

- ตัวอย่างยาฆ่าแมลงที่เป็นองค์ประกอบใน "ยาฆ่าเห็บ-หมัด" ได้แก่สารเคมีหลายชนิด ตัวอย่างเช่น อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) ไฟไพโรนิล (fipronil) ไพเรทรินส์ (pyrethrins) เพอร์เมทริน (permethrin) และ เมโทพรีน (methoprene)
- หากใช้ "ยาฆ่าเห็บ-หมัด" ฉีดหรือทาที่ตัวของสัตว์เลี้ยง เราจะต้องไม่ไปสัมผัสมันเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง (หรือตามที่แนะนำบนฉลาก) หากยาฆ่าเห็บ-หมัดเปื้อนที่มือหรือผิวหนังโดยไม่ได้ตั้งใจ ให้ล้างออกด้วยน้ำและสบู่หลายๆทันที อย่างไรก็ตาม ควรล้างมือทุกครั้งหลังการใช้



25

สีทาบ้านและสารเคลือบเนื้อไม้ (LATEX PAINT)

- ตัวทำละลายในผลิตภัณฑ์ชนิดนี้อาจเป็นน้ำ หรืออาจเป็นตัวทำละลายอินทรีย์ที่ระเหยได้ ส่วนประกอบที่เป็นสารอันตรายหาได้จากฉลากข้างกระป๋อง และควรอ่านข้อควรระวังในการใช้บนฉลากด้วย
- ส่วนผสมที่อยู่ในผลิตภัณฑ์นี้อาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง ดวงตา โพรงจมูก และลำคอเมื่อสูดหายใจเข้าไป เนื่องจากตัวทำละลายมักเป็นสารที่ระเหยได้ง่าย ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ภายนอกอาคาร แต่ถ้าจำเป็นต้องทาสีภายในอาคาร ให้เปิดหน้าต่างและประตูเต็มที่และอาจวางพัดลมไว้ที่หน้าประตูเพื่อดูดไอ ระเหยภายนอกหลังจากทาสีเสร็จแล้วให้เปิดพัดลมทิ้งไว้อีก 48 ชั่วโมง ไม่ควรนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับทาสีภายนอกมาใช้ภายในบ้าน ถ้าห้องที่จะทาสีไม่มีหน้าต่างควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ



26

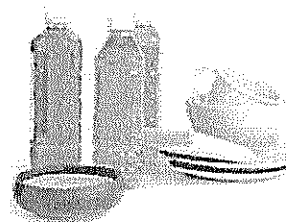
น้ำยาล้างจาน (DISHWASHING DETERGENT)

- สารลดแรงตึงผิว (Surfactant) เป็นส่วนประกอบหลัก (สารออกฤทธิ์)
- สารลดแรงตึงผิวที่ใช้กันมาก 2 ชนิด คือ Linear Alkyl Benzene Sulfonate , Sodium Salt (LAS) และ Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES) ซึ่งเป็น สารลดแรงตึงผิวกลุ่มที่มีประจุลบ (Anionic Surfactant)
- ผลิตภัณฑ์ล้างจานบางยี่ห้อ จะนำ สารลดแรงตึงผิวชนิดอื่น (ซึ่งมีประสิทธิภาพสูง หรือ มีอันตรายต่ำ) มาใช้ร่วมด้วยในปริมาณเล็กน้อย เช่น ใช้ Cocamidopropyl betaine (สารลดแรงตึงผิวกลุ่มที่มีทั้งประจุลบและประจุบวก ; Amphoteric Surfactant) และ / หรือ Ethoxylated Alcohol , Alkyl glucoside , Alkyl polyglucoside (สารลดแรงตึงผิวกลุ่มที่ไม่มีประจุ ; Nonionic Surfactant)

27

น้ำยาล้างจาน (DISHWASHING DETERGENT)

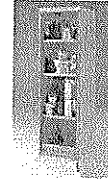
- น้ำยาล้างจานสำหรับล้างด้วยมือ มีความเป็นอันตรายค่อนข้างต่ำ เช่น อาจจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองที่ผิวหนัง และ เมื่อกลืนกิน จะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ แต่โดยทั่วไปไม่ถึงขั้นเสียชีวิต
- อย่างไรก็ตาม ควรอ่านฉลากก่อนทุกครั้ง เพื่อจะได้ทราบถึงการใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ที่เหมาะสมและปลอดภัย และ เก็บให้ห่างจากมือเด็กเล็ก เพื่อลดความเสี่ยงที่เด็กๆ อาจจะได้รับประทานเข้าไปโดยไม่ได้ตั้งใจ



28

What do MSDSs contain?

- การใช้และเก็บรักษา (Handling and storage)
- Store away from food
- Tightly closed containers
- Away from children
- At temperatures between 5 - 30°C
- Shelf life 1 year
- เนื่องจากเป็นสารที่ไม่อันตรายมาก ข้อควรระวังในการใช้และเก็บรักษาจึงดูเหมือนเป็นข้อมูลทั่วไป แต่ในสารเคมีอันตรายสูง ข้อมูลในหัวข้อนี้จะมีความสำคัญมาก



27

What do MSDSs contain?

- การควบคุมการรับสัมผัส หรือการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Exposure controls &/or personal protective equipment (PPE))
Orthophosphoric acid OES:TWA 8 hr – STEL 15 min = 2 mg/m³

- These are standard safety signs denoting the need to wear gloves, face shield and protective clothing.



Occupational Exposure Standard (OES)

28

What do MSDSs contain?

- ▶ คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (Physical & Chemical Properties)
 - Appearance – what it looks like
 - pH – acidity/alkalinity of the product – pH <1 สำหรับความเข้มข้น 10%
 - Flash point – ไม่เป็นสารไวไฟ
 - Density (>1 นหนักกว่าน้ำ)



29

14	Liquid drain cleaner, Caustic soda	Examples of solutions and their respective pH
13	Bleaches, oven cleaner	
12	Soapy water	
11	Household Ammonia (11.5)	
10	Milk of magnesium (10.5)	
9	Toothpaste (9.9)	
8	Baking soda (8.4), Stomach, Eggs	
7	"Pure" water (7)	
	Urine (6) Milk (6.6)	
	Acid rain (5.6) Black coffee (5)	
	Tomato juice (4.1)	
	Grapefruit & Orange juice, Bor drink	
	Lemon juice (2.3) Vinegar (2.5)	
	Hydrochloric acid secreted from the stomach lining (1)	
0	Battery Acid	

pH ต่ำมาก หรือสูงมาก ก่อให้เกิดความเป็นอันตรายจากสมบัติการกัดกร่อนได้ทั้งสิ้น

30

What do MSDSs contain?

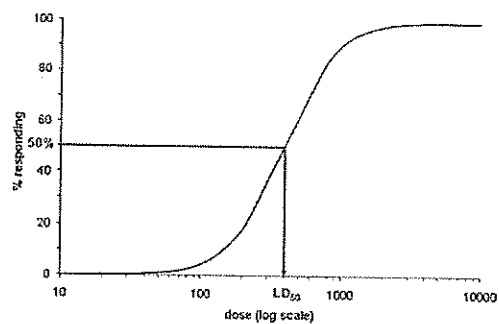
- ▶ ความเสถียรและความว่องไวต่อปฏิกิริยา (Stability & reactivity)
- ▶ Converts at elevated temperature to.....- เปลี่ยนเป็นสารอื่นเมื่ออุณหภูมิสูง
- ▶ No decomposition - ไม่สลายตัว
- ▶ Exothermic reaction with strong alkali -คายความร้อนเมื่อทำปฏิกิริยากับเบสแก่



31

What do MSDSs contain?

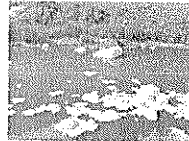
- Toxicological information ข้อมูลความเป็นพิษ
- Will cause burn to exposed tissue - เกิดแผลไหม้
- LD50 1530 mg/kg Oral-rat
- LD50 2740 mg/kg Skin-rabbit



32

What do MSDSs contain?

- ▶ ข้อมูลเชิงนิเวศน์ (Ecological information)
- ▶ บอกความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม
- ▶ The product may affect the acidity in water with risk of harmful effects to aquatic organisms
- ▶ มีผลต่อความเป็นกรดของน้ำ อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
- ▶ The product is miscible with water. May spread in water system
- ▶ ผสมกับน้ำได้ แพร่กระจายสู่แหล่งน้ำ



33

What do MSDSs contain?

- การกำจัด (Disposal considerations)
 - Use suitable PPE ใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม
 - Rinse out containers ล้างภาชนะบรรจุก่อนทิ้ง
 - Don't allow to enter drains ไม่ปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง
 - Dispose of according to local regulations ปฏิบัติตามกฎหมาย
 - Do not mix with other waste ไม่ผสมกับของเสียอื่นๆ



34

What do MSDSs contain?

▶ ข้อมูลการขนส่ง (Transport information)

- None

ดูตัวอย่างข้อมูลการขนส่งของเบนซีน

DOT Classification: CLASS 3: Flammable liquid.

Identification: : Benzene UNNA: 1114 PG: II

Department of Transportation (DOT) Dangerous Goods Classifications

Class 3 = Flammable Liquids (100°F or less, closed cup)

United Nations/North American Number Datasheet.

UN No. <http://environmentalchemistry.com/yogi/hazmat/>

PG= Packing group



35

What do MSDSs contain?

▶ ข้อบังคับ/กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (Regulatory information)

▶ อื่นๆ Other information (variable)

ประกอบด้วยคำอธิบายและตัวอย่างต่างๆที่ใช้ในเอกสารนี้ และอื่นๆที่ทางบริษัทผู้ผลิต
อยากใส่ไว้เพิ่มเติมนอกจาก 15 หัวข้อข้างต้น

36

Risk phrases – examples

- ▶ R1: Explosive when dry
- ▶ R2: Risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition
- ▶ R3: Extreme risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition
- ▶ R4: Forms very sensitive explosive metallic compounds
- ▶ R5: Heating may cause an explosion
- ▶ R6: Explosive with or without contact with air
- ▶ R7: May cause fire
- ▶ R8: Contact with combustible material may cause fire
- ▶ R9: Explosive when mixed with combustible material
- ▶ R10: Flammable
- ▶ R11: Highly flammable
- ▶ R12: Extremely flammable
- ▶ R14: Reacts violently with water
- ▶ R15: Contact with water liberates extremely flammable gases
- R20: Harmful by inhalation
- R21: Harmful in contact with skin
- R22: Harmful if swallowed
- R23: Toxic by inhalation
- R24: Toxic in contact with skin
- R25: Toxic if swallowed
- R26: Very toxic by inhalation
- R27: Very toxic in contact with skin
- R28: Very toxic if swallowed
- R29: Contact with water liberates toxic gas.
- R30: Can become highly flammable in use
- R31: Contact with acids liberates toxic gas
- R66: Repeated exposure may cause skin dryness or cracking
- R67: Vapours may cause drowsiness and dizziness
- R68: Possible risk of irreversible effects

S phrases – examples

Code	Phrase
S1	Keep locked up
S2	Keep out of the reach of children
S3	Keep in a cool place
S4	Keep away from living quarters
S5	Keep contents under ... (appropriate liquid to be specified by the manufacturer)
S6	Keep under ... (inert gas to be specified by the manufacturer)
S7	Keep container tightly closed
S8	Keep container dry
S9	Keep container in a well-ventilated place
S10	Keep contents wet
S11	not specified
S12	Do not keep the container sealed
S13	Keep away from food, drink and animal foodstuffs
S14	Keep away from ... (incompatible materials to be indicated by the manufacturer)
S15	Keep away from heat
S16	Keep away from sources of ignition - No smoking
S17	Keep away from combustible material
S18	Handle and open container with care
S20	When using do not eat or drink

REMEMBER



- ไม่ใช่เอกสารที่บอกระดับความเสี่ยง
- ความเป็นอันตรายที่ระบุใน SDS ไม่ได้คำนึงถึงปริมาณที่ใช้
- ใช้ข้อมูลใน SDS เพื่อประกอบการตัดสินใจเท่านั้น
- ระดับการควบคุมต้องขึ้นกับระดับความเสี่ยง
- อย่างไรก็ตาม ต้องเช็ค/ ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบเสมอ

39

Homework

- ▶ ทำ MSDS Dictionary
- ▶ กลุ่มละ 100 คำ
- ▶ ส่งเป็น file EXCEL ดังตัวอย่าง

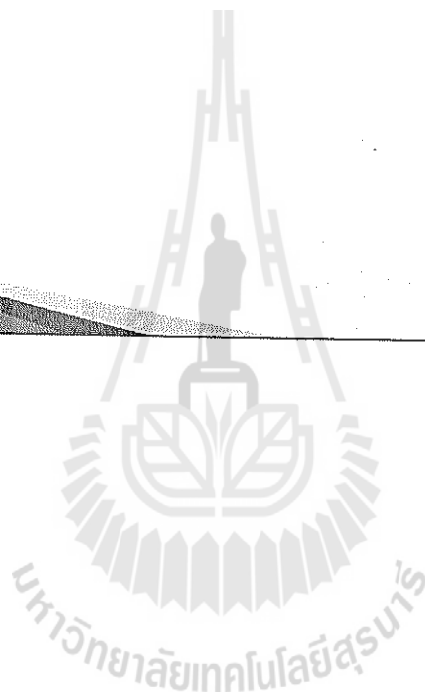
ENG	ไทย
Substance	สาร
Hazard	อันตราย
Label	ฉลาก
Avoid	หลีกเลี่ยง
Viscosity	ความหนืด

40

Activity II:

- ▶ ศึกษาจากเอกสาร SDS ที่นักศึกษาเตรียมมา
- ▶ สรุปเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ (ไม่ต้องแปลทุกตัวอักษร)
- ▶ กิจกรรมกลุ่ม ส่งในชั้นเรียน ใช้กระดาษรายงานหรือ A4

41



บทที่ 6 กฎหมายสารเคมี และข้อกำหนดเกี่ยวกับสารเคมีระหว่างประเทศ

อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

กฎหมายที่เกี่ยวกับสารเคมีของไทย

พระราชบัญญัติ

- พรบ. วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
- พรบ. วัตถุอันตราย 2535



jokes4all.net

กฎหมายที่เกี่ยวกับสารเคมีของไทย

กฎกระทรวง

- กฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย
- กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
- กฎกระทรวงฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
- กฎกระทรวงฉบับที่ 14 (พ.ศ. 2544) ออกตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

กฎหมายที่เกี่ยวกับสารเคมีของไทย

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

- เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย ซึ่งมีการประกาศหลายฉบับ
- มีการแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่ม ลด รายชื่อ
- ฉบับสุดท้ายคือ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2555
- ดูเพิ่มเติม <http://www.chemtrack.org/law-chem.asp?ID=DIW>

กฎหมายที่เกี่ยวกับสารเคมีของไทย

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

- ✖ เรื่อง การประกันภัยความเสียหายจากการขนส่งวัตถุอันตราย พ.ศ. 2549
- ✖ เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547
- ✖ เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546

กฎหมายที่เกี่ยวกับสารเคมีของไทย

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

- เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548
- เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet) พ.ศ. 2547
- เรื่อง กำหนดลักษณะของน้ำมันใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการ ปรับคุณภาพ และเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนน้ำมันเตา พ.ศ. 2547
- เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม พ.ศ. 2545

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีของไทย

ประกาศกระทรวงพาณิชย์

- ✘ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลสำหรับใช้กับเครื่องยนต์หมุนเร็ว
- ✘ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซิน

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

- ✘ ฉบับที่ 95 (พ.ศ. 2539) เรื่อง ระบุชื่อและประเภทวัตถุออกฤทธิ์ที่ห้ามการนำเข้าไปยังประเทศหนึ่งประเทศใด (เพิ่มเติม)

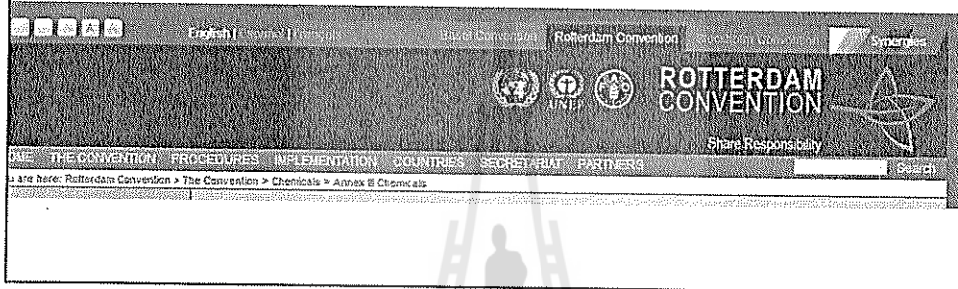
กฎหมาย ข้อบังคับ หรือข้อตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศ

- ✘ อนุสัญญาระหว่างประเทศ ด้านสารเคมี
 - + อนุสัญญา Rotterdam ตีพิมพ์ว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade: PICs)
 - + อนุสัญญาสตอกโฮล์มว่าด้วยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutions: POPs)

อนุสัญญารอตเตอร์ดัม

+ อนุสัญญารอตเตอร์ดัมว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade: PICs)

* <http://www.pic.int>



อนุสัญญารอตเตอร์ดัม

- * ได้เปิดให้ลงนาม (signature) ครั้งแรก ที่เมืองรอตเตอร์ดัมฯ ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์เมื่อวันที่ 11 กันยายน 2541 และได้เปิดให้มีการลงนามที่สำนักงานใหญ่สหประชาชาตินครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่วันที่ 12 กันยายน 2541 ถึง 10 กันยายน 2542
- * ขณะนี้มีประเทศที่ร่วมลงนามแล้ว 72 ประเทศ และมีประเทศที่ให้สัตยาบัน 153 ประเทศ (ข้อมูลเดือนมิถุนายน 2556)
- * ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันต่ออนุสัญญารอตเตอร์ดัมฯเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2545 และอนุสัญญารอตเตอร์ดัมฯได้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2547



อนุสัญญา Rotterdam

- ✘ จุดมุ่งหมายของอนุสัญญาฯ คือ การส่งเสริมความร่วมมือและรับผิดชอบระหว่างประเทศในเรื่องการค้าสารเคมีอันตรายบางชนิด เพื่อปกป้องสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายของสารเคมีและเพื่อส่งเสริมการใช้สารเคมีอย่างไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดยให้มีการแจ้ง หรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของสารเคมีแก่ผู้มีอำนาจตัดสินใจของชาติได้ทราบถึงการนำเข้าและส่งออกสารเคมีอันตรายต้องห้ามหรือจำกัดการใช้ อย่างเข้มงวดและสูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรงและให้มีการกระจายข่าวการตัดสินใจนี้แก่ภาคีสมาชิก



พันธกรณีสำคัญที่ภาคีต้องปฏิบัติสรุปได้ดังนี้

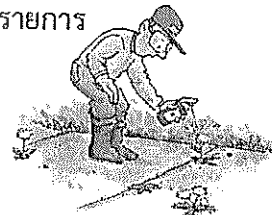
- ✘ ต้องแจ้งข้อมูล มาตรการ กฎระเบียบของประเทศภายใน 90 วัน หลังจากวันที่มาตรการด้านกฎระเบียบขั้นสุดท้ายมีผลบังคับใช้
- ✘ กำหนดรายชื่อสารเคมีต้องห้าม หรือสารเคมีที่ถูกจำกัดการใช้อย่างเข้มงวดโดยประเทศภาคีสมาชิกอย่างน้อย 2 ประเทศ จาก 2 ภูมิภาค
- ✘ จัดทำข้อเสนอบัญชีรายชื่อสูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรงเพิ่มเติม
- ✘ ต้องแจ้งข้อมูลการส่งออกสารเคมีต้องห้าม หรือสารเคมีที่ถูกจำกัดการใช้อย่างเข้มงวดก่อนการส่งออกครั้งแรกทุกปี



พันธกรณีสำคัญที่ภาคีต้องปฏิบัติตามได้ดังนี้

- ✘ กำหนดรหัสระบบศุลกากรโดยจำเพาะสำหรับสารเคมี
- ✘ แลกเปลี่ยนข้อมูลของสารเคมีและให้มีการเผยแพร่ข้อมูลในหมู่สาธารณชน
- ✘ ส่งเสริมการให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และขีดความสามารถในการจัดการสารเคมี

ปัจจุบัน (มิถุนายน 2556) มีรายชื่อสารเคมีอยู่ภายใต้ ANNEX III จำนวน 43 รายการ เป็นสารประเภท Pesticide 32 รายการ และเป็นสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม 11 รายการ



รายชื่อสารเคมีที่ต้องดำเนินการตามกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้า ภายใต้อนุสัญญารอตเตอร์ดัมฯ 39 ชนิด

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสัตว์	สูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นอันตราย อยางร้ายแรง	สารเคมีอุตสาหกรรม
1. 2,4,5-T and its salts and esters 2. aldrin 3. binapacryl 4. captan 5. chlordane 6. chlordimeform 7. chlorobenzilate 8. DDT 9. dieldrin 10. Dinitro-ortho-cresol (DNOC)	1. dustable powder formulations containing a combination of -benomyl at or above 7% -carbofuran at or above 10% thiram at or above 15% 2. methamidophos (soluble liquid formulations of the substance that exceed 600 g active ingredient)	1. asbestos-crocidolite 2. asbestos-actinolite 3. asbestos-anthophyllite 4. asbestos-amosite 5. asbestos-tremolite 6. polybrominated biphenyls (PBB) 7. polychlorinated biphenyls, (PCB) 8. polychlorinated

ข้อมูลรายชื่อสารเคมีล่าสุดได้จาก

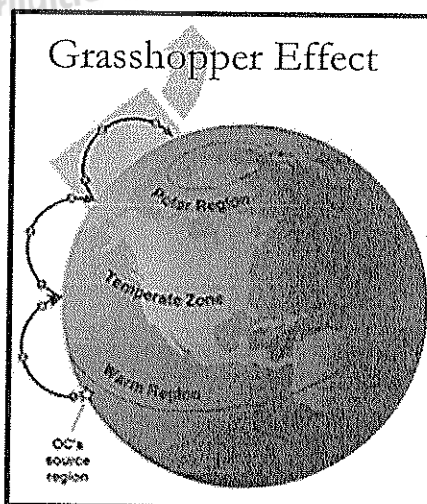
<http://www.pic.int/TheConvention/Chemicals/AnnexIIIChemicals/tabid/1132/language/en-US/Default.aspx>

11. Dinoseb and its salts and esters 12. 1,2 - dibromoethane, (EDB) 13. ethylene dichloride 14. ethylene oxide 15. fluoroacetamide 16. HCH (mixed isomers) 17. heptachlor 18. hexachlorobenzene 19. lindane 20. mercury compounds, including inorganic mercury compounds, alkyl mercury compounds and alkyloxyalkyl and aryl mercury compounds 21. monocrotophos 22. parathion 23. pentachlorophenol 24. toxaphene	ingredient) 4. methyl - parathion (emulsifiable concentrates (EC) at or above 19.5% active ingredient and dusts at or above 1.5% active ingredient)	11. tris (2,3 - dibromopropyl) phosphate
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

สารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน

PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS (POPS)

- ✖ ย่อยสลายได้ยากโดยแสง/
สารเคมี/ชีวภาพ
- ✖ ตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็น
เวลานาน
- ✖ สามารถเคลื่อนย้ายไปได้
ไกลมาก
- ✖ ละลายน้ำได้น้อยมาก แต่ละลาย
ได้ดีในไขมัน จึงทำให้มีการสะสม
ในไขมันของสิ่งมีชีวิต

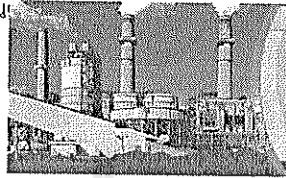


Picture source : <http://www.itk.ca/environment/contaminants-sources-pathways.php>, retrie

สาร POPs 12 ชนิด ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มฯ

- ✘ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสัตว์ 9 ชนิด

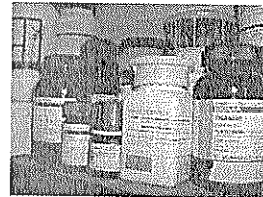
อัลดริน คลอเดน ดีลทริน ดีดีที เอนเฮปตะคลอร์ เอชซีบี ไมเร็กซ์ และท็อกซาฟีน



- ✘ สารเคมีทางอุตสาหกรรม พืชบี

- ✘ สารมลพิษที่ปลดปล่อย โดยไม่ตั้งใจ

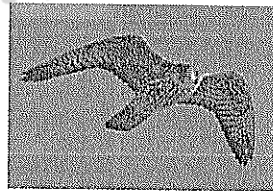
ไดออกซินและฟิวแรน



หลักฐานในอดีต ที่ทำให้มนุษย์ตื่นตัวเกี่ยวกับสาร POPs

ในศตวรรษที่ 1960 พบว่า

- ✘ ปริมาณนกเหยี่ยวในอเมริกาเหนือ ที่มีชื่อว่า "Peregrine falcon" มีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสัตว์



- ✘ พบสาร POPs ในเนื้อเยื่อไขมันสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในขั้วโลกเหนือ ทั้งๆ ที่ไม่เคยมีการใช้สารเคมีในบริเวณดังกล่าว



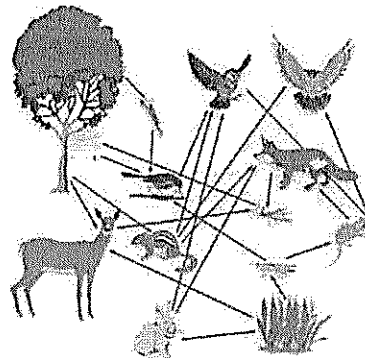
การแพร่กระจายของสาร POPs เข้าสู่สิ่งแวดล้อม

- ✖ อากาศ
 - การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
 - การปลดปล่อยโดยไม่ตั้งใจจากกระบวนการผลิต เช่น ไดออกซินและฟิวแรน
- ✖ น้ำ
 - การชะล้างหน้าดินโดยน้ำฝน
 - การหกหล่น/รั่วไหลของสาร POPs ลงสู่แหล่งน้ำ
- ✖ ดิน
 - การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์โดยตรงในดิน
 - การตกค้างในดินเนื่องจากการฉีดพ่น
 - การหกหล่น/รั่วไหลของสาร POPs ลงในดิน

ผลกระทบของสาร POPs ในสิ่งแวดล้อม

✖ ตกค้างยาวนานในสิ่งแวดล้อม

สาร POPs เมื่อเข้าสู่สิ่งแวดล้อมแล้วสามารถตกค้างยาวนานเป็นเวลาหลายสิบปี เนื่องจากไม่สามารถย่อยสลายได้โดยแสงอาทิตย์ สารเคมี และ/หรือสิ่งมีชีวิตในดิน และสามารถเข้าสู่มนุษย์ทาง “ห่วงโซ่อาหาร”



ผลกระทบของสาร POPS ที่พบในมนุษย์

- ✗ เนื้องอก และ มะเร็ง
- ✗ ความผิดปกติในการเรียนรู้ (learning disorders)
- ✗ ความเป็นพิษต่อระบบภูมิคุ้มกัน
- ✗ ความผิดปกติต่อระบบสืบพันธุ์ เช่น อัตราการสืบพันธุ์ต่ำ
- ✗ แม่น้ำนมมีน้อยลงในช่วงให้นมบุตร
- ✗ เกิดโรคอื่นๆ เช่น endometriosis
- ✗ เสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน

ผลกระทบของสาร POPS ที่พบในสัตว์

- ✗ ระบบสืบพันธุ์ล้มเหลวทำให้จำนวนลดลง
- ✗ การทำงานของต่อมไทรอยด์และฮอร์โมนอื่นๆ ผิดปกติ
- ✗ ความผิดปกติของเพศของสัตว์
- ✗ ความเป็นพิษต่อระบบภูมิคุ้มกัน
- ✗ เนื้องอก และ มะเร็ง
- ✗ ความผิดปกติของพฤติกรรม

พันธกรณีที่ต้องปฏิบัติ/ อนุสัญญาสตอกโฮล์ม

- ✘ ใช้มาตรการทางกฎหมายและการบริหารเพื่อห้ามผลิตและใช้สาร POPs 9 ชนิดคือ อัลดริน คลอเดน ดิลดริน เอนดรีล เฮปตะคลออร์ เอชซีบี โมเร็กซ์ ทอกซาฟีน และพีซีบี
- ✘ จัดทำแผนปฏิบัติระดับชาติเพื่ออนุวัติตามอนุสัญญาฯ และส่งรายงานให้ที่ประชุมรัฐภาคีภายใน 2 ปีหลังจากอนุสัญญาสตอกโฮล์มมีผลบังคับใช้ในประเทศของตน
- ✘ (มีผลบังคับใช้วันที่ 17 พฤษภาคม 2547 ประเทศไทยให้สัตยาบันวันที่ 31 มกราคม 2548)

พันธกรณีที่ต้องปฏิบัติ/ อนุสัญญาสตอกโฮล์ม

- ✘ นำเข้า/ส่งออกสาร POPs ได้ก็เฉพาะตามวัตถุประสงค์ที่อนุญาต
- ✘ จัดทำแผนปฏิบัติระดับชาติเพื่ออนุวัติตามอนุสัญญาฯ และส่งรายงานให้ที่ประชุมรัฐภาคี (COP) ภายใน 2 ปี หลังจากอนุสัญญาสตอกโฮล์มฯ มีผลบังคับใช้ในประเทศตน
- ✘ ส่งเสริมการใช้สารทดแทน แนวปฏิบัติทางด้านสิ่งแวดล้อม(Best Available Techniques: BAT) และแนวทางปฏิบัติทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (Best Environmental Practices: BEP)
- ✘ คลังสินค้าที่มีสาร POPs ต้องได้รับการดูแลไม่ให้ส่งผลต่อสุขภาพมนุษย์และต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งต้องดูแลจัดการของเสียที่เกิดจากสาร POPs อย่างเหมาะสม

พันธกรณีที่ต้องปฏิบัติ/ อนุสัญญาสตอกโฮล์ม

- ✘ ให้ผู้บริหารและผู้กำหนดนโยบายมีความเข้าใจเรื่องสาร POPs
- ✘ เผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับสาร POPs แก่สาธารณชน รวมทั้งกำหนดแผนและแนวปฏิบัติในการประชาสัมพันธ์ให้สตรี เด็ก และผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษาทราบเรื่องสาร POPs และภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม
- ✘ สนับสนุนให้มีการทำการวิจัยเรื่องผลกระทบต่าง ๆ จากสาร POPs ทั้งในระดับชาติและระหว่างประเทศ
- ✘ ตั้งศูนย์ประสานงานระดับชาติเพื่อทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและหน้าที่อื่น ๆ

REACH ระเบียบสารเคมีของสหภาพยุโรป

Registration

Evaluation and

Authorization of

Chemicals

REACH

- * ว่าด้วยการจดทะเบียน การประเมิน การอนุญาต และ การจำกัดการใช้สารเคมี
- * เกิดจากการนำสาระสำคัญของกฎหมายที่บังคับใช้อยู่เดิมกว่า 40 ฉบับมาปรับปรุง โดยไม่ให้ความซ้ำซ้อนหรือขัดแย้งกับกฎหมายควบคุมสารเคมีอื่น ๆ อีกหลายฉบับที่ยังคงบังคับใช้อยู่

REACH

Registration การจดทะเบียนสารเคมีโดยยื่นเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมี ความเป็นอันตรายและพิษต่อสุขภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงการประเมินความเสี่ยงของการใช้สารเคมีนั้นด้วย เพื่อให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ตนผลิตและใช้ผลิตสินค้า และใช้ข้อมูลเหล่านั้นในการจัดการสารเคมีเพื่อความปลอดภัย

REACH

Evaluation การตรวจสอบและประเมินรายงานการศึกษาถึงอันตรายและความเสี่ยงในการผลิตและใช้สารเคมีที่ผู้ยื่นจดทะเบียนเสนอ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าผู้ประกอบการมีข้อมูลและใช้ข้อมูลนั้นจัดการสารเคมีในกระบวนการผลิตหรือใช้ได้อย่างปลอดภัย

REACH

Authorization การขออนุญาตผลิตหรือใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายมาก (Very high concern) อย่างมีเงื่อนไข เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

Restriction การจำกัดการผลิต การใช้หรือจำหน่ายสารที่เป็นอันตรายมาก เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้สารนั้นด้วยเหตุผลทางสังคมและเศรษฐกิจ และผู้ประกอบการไม่สามารถหาสารหรือวิธีอื่นที่เหมาะสมมาใช้แทนได้

สาระสำคัญของร่างกฎหมาย REACH

1. ข้อกำหนดของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบ REACH ได้แก่ สารที่ต้องจดทะเบียน ข้อมูลสำหรับการจดทะเบียน ผู้เกี่ยวข้อง การส่งและรับข้อมูลระหว่างกัน (Information flow) ในลูกโซ่กระบวนการ การใช้ข้อมูลร่วมกัน
2. กระบวนการต่าง ๆ ของระบบ REACH ได้แก่ การจดทะเบียน การประเมิน และการอนุญาตให้ผลิตหรือใช้สารเคมี เป็นต้น
3. เงื่อนไขของการปฏิบัติตามกระบวนการของระเบียบ REACH ได้แก่ ความเป็นอันตราย และปริมาณของสารเคมีที่ผลิตหรือใช้ต่อปี ข้อมูลที่ต้องนำเสนอและกำหนดเวลาที่ต้องปฏิบัติ

REACH

การประกาศใช้กฎหมาย REACH จะทำให้เกิดผลกระทบมากมาย และผู้ประกอบการที่ได้รับผลกระทบมีทั้งที่อยู่ในและนอกกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป เพราะมีการควบคุมการผลิตและใช้สารเคมีที่มีความเสี่ยงสูงอย่างเข้มงวด และผู้ผลิตต้องรับภาระในการค้นคว้าทดลองเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี ทำให้เกิดผลกระทบดังนี้

ผลกระทบจากการประกาศใช้

1. สารเคมีมีราคาแพงขึ้น เนื่องจากผู้ผลิตสารเคมีผลักภาระค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูลให้แก่ผู้ซื้อ
2. สารเคมีบางรายการจะหาซื้อไม่ได้เพราะไม่มีผู้ผลิต เนื่องจากไม่คุ้มที่จะต้องลงทุนมากมายค้นคว้าทดลองหาข้อมูลของสารเคมีแต่ขายได้น้อย
3. มีการผูกขาดการผลิตสารเคมีโดยผู้ผลิตบางราย เพราะผู้ผลิตรายย่อยเลิกผลิตสารนั้นเนื่องจากไม่สามารถแข่งขันด้านราคาได้ หรือเจ้าของข้อมูลซึ่งเป็นผู้จดทะเบียนรายแรกไม่ร่วมมือในการขอใช้ข้อมูลร่วม

ผลกระทบจากการประกาศใช้

4. ผู้ใช้สารเคมีผลิตสินค้าจะต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการปรับสูตรผลิตภัณฑ์ เพราะวัตถุดิบมีราคาแพงหรือหาซื้อไม่ได้หรือจำเป็นต้องหาสารอื่นมาทดแทน เนื่องจากถูกห้ามใช้สารที่อันตรายมาก ได้แก่สารก่อมะเร็ง สารก่อการกลายพันธุ์และสารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์

บัญชีรายชื่อสารเคมีภายใต้ REACH

ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ จะต้องผูกเกี่ยวกับบัญชีรายชื่อ 3 บัญชีแต่ละบัญชีมีความหมายแตกต่างกัน หน้าที่ที่จะต้องทำ

บัญชีรายชื่อสารควบคุม - Candidate List:

บัญชีรายชื่อ SVHC ที่ถูกรีดเป็นสารควบคุม ใช้กับสินค้าในกลุ่ม ผลิตภัณฑ์ ผ่านขั้นตอนการแจ้งเตือน (Notification) – ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า ผลิตภัณฑ์ ที่มีส่วนประกอบ SVHC ที่มีรายชื่อในบัญชีนี้ เก็บไว้ในเอกสารที่กลุ่มนายกำหนด ต้องแจ้งข้อมูลสู่เจ้าหน้าที่

บัญชีรายชื่อ Candidate List สำเนา

บัญชีรายชื่อ SVHC-C ที่อาจใช้ในอุตสาหกรรมไปและเครื่องเรือน

บัญชีรายชื่อสารที่ต้องขออนุญาต - Authorization List:

บัญชีรายชื่อ SVHC ที่ต้องขออนุญาตใช้งาน ใช้กับสินค้าในกลุ่ม สารเคมี/เคมีภัณฑ์ ผ่านขั้นตอนการขออนุญาต (Authorization) – ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า และผู้ใช้ในสายโซ่อุปทาน (Downstream Users-DU) สารเคมี/เคมีภัณฑ์ ที่มีส่วนประกอบของ SVHC ที่มีรายชื่อในบัญชีนี้ เก็บไว้ในเอกสารที่กลุ่มนายกำหนด ต้องยื่นขออนุญาตใช้งานสารเคมีกลุ่มนี้ และต้องได้รับอนุญาตก่อนจึงจะสามารถ ผลิต/นำเข้า/ใช้งาน สารเคมีเหล่านี้ได้

บัญชีรายชื่อ Authorization List สำเนา

บัญชีรายชื่อสารต้องห้าม - Restriction List:

บัญชีรายชื่อเคมีที่ถูกจัดเป็นสารต้องห้าม (ไม่จำเป็นต้องเป็น SVHC เสมอ ไป) ใช้ได้กับสินค้าทุกประเภท ทั้งสารเคมี/เคมีภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ การจำกัดการใช้สารอันตรายสามารถทำได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่การจำกัดการใช้งานสารเคมีบางชนิดเฉพาะจุด เวลาหรือ เวลาการใช้งานบางประเภท ไปจนถึง "Total Ban" ที่ห้ามในทุกกรณี

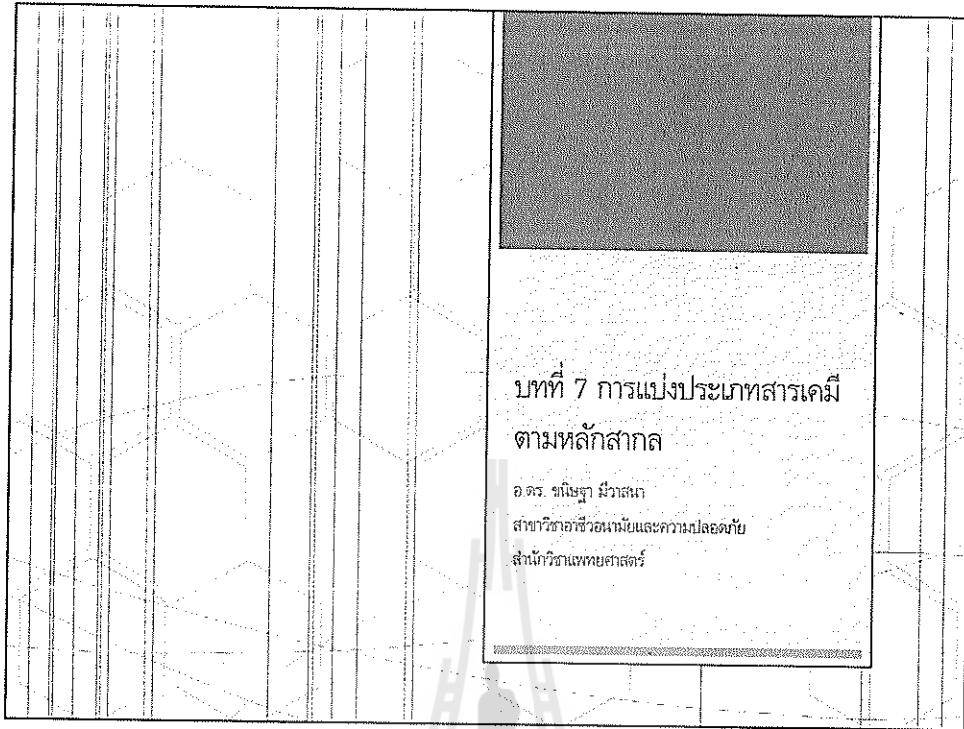
บัญชีรายชื่อ Restriction List สำเนา

ThaiGreenWood, REACH & REACH Like

SVHC

- ✘ Substance of Very High Concern = SVHC
- ✘ ตัวอย่าง SVHC-C เช่น m-Xylene, Cobalt (II) sulphate, Ethylene Glycol Methyl Ether: EGME
- ✘ ตัวอย่าง SVHC-A เช่น Sodium Chromate, TCE
- ✘ ตัวอย่างกลุ่ม Restriction List: Chloroethene (vinyl chloride), Asbestos Amosite, Cyclohexane

(บางชนิดมีหมายเหตุหรือเงื่อนไข)



การแบ่งประเภทสารเคมีตามหลักสากล

- UN Classification
- Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS

หน่วยงานที่บังคับใช้ หรืออ้างอิงได้

- International Maritime Organization, IMO
- The United National Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, UNRTDG
- The International Air Transport Association (IATA)

UN Classification

- United Nations ได้แบ่งประเภทของวัตถุที่เป็นอันตรายและเป็นเหตุให้ถึงแก่ความตายหรือที่เรียกว่า UN-Class ออกเป็น 9 ประเภท
- การแบ่งประเภทของวัตถุเคมีตามระบบ UN-Class เกิดขึ้นจากการเจรจาและประชุมของบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลนโยบายความปลอดภัยจากสารเคมี มีผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคจากหลายด้านมาร่วมแสดงความคิดเห็นและให้รายละเอียดในการจัดประชุมที่เรียกว่า International Group of Experts on the Explosion Risks of Unstable Substances (OECD-IGUS)

ประเภทของวัตถุเคมีที่เป็นอันตรายแบ่งตาม UN-Class

- ประเภทที่ 1 สารระเบิดได้ (Explosive)



อ้างอิง: กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือการจลนแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545.




วัตถุเคมีที่สามารถเกิดปฏิกิริยาทางเคมีด้วยตัวเองแล้วทำให้เกิดการระเบิด แบ่งได้ 6 ประเภทดังนี้

- 1.1 วัตถุเคมีที่หลังเกิดปฏิกิริยาแล้วก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดอย่างรุนแรงแบบทันทีทันใด (Mass Explosive) ตัวอย่างเช่น ลูกระเบิด เป็นต้น
- 1.2 วัตถุเคมีที่หลังเกิดปฏิกิริยาแล้วเกิดการแตกกระจาย ไม่ระเบิดทันทีทันใด ตัวอย่างเช่น กระสุนปืน ทุ่นระเบิด ชนวนปะทุ เป็นต้น
- 1.3 วัตถุเคมีที่หลังเกิดปฏิกิริยาแล้วก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ ตัวอย่างเช่น กระสุนเพลิง เป็นต้น
- 1.4 วัตถุเคมีหลังเกิดปฏิกิริยาแล้วไม่แสดงความเป็นอันตรายอย่างชัดเจนเช่นเกิดปะทุหรือปะทุในระหว่างการขนส่ง จะเกิดความเสียหายเฉพาะภาชนะบรรจุ ตัวอย่างเช่น พลุอากาศ เป็นต้น
- 1.5 วัตถุเคมีที่ไวต่อการระเบิด แต่หากเกิดการระเบิดจะระเบิดแบบที่ 1.1
- 1.6 วัตถุเคมีที่ไวต่อการระเบิดน้อยมากและไม่ระเบิดทันทีทั้งหมด ถ้าหากเกิดการระเบิดก็จะระเบิดอยู่ในวงจำกัด

อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือการจัดเก็บและปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

ประเภทที่ 2 ก๊าซ (Gas)

- ก๊าซ หมายถึง สารที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความดันไอมากกว่า 300 กิโลปาสกาล หรือมีสภาพเป็นก๊าซอย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล ได้แก่ ก๊าซอัด ก๊าซพิษ ก๊าซในสภาพของเหลว ก๊าซในสภาพของเหลวอุณหภูมิต่ำ และรวมถึงก๊าซที่ละลายในสารละลายภายใต้ความดัน เมื่อเกิดการรั่วไหลสามารถก่อให้เกิดอันตรายจากการลุกติดไฟ และ/หรือเป็นพิษ และแทนที่ออกซิเจนในอากาศ แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้

อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือการจัดเก็บและปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

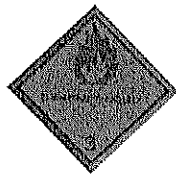
Gas

- ก๊าซไวไฟ (Flammable Gases) หมายถึง ก๊าซที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล สามารถติดไฟได้เมื่อผสมกับอากาศ 13 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่าโดยปริมาตร หรือมีช่วงกว้างที่สามารถติดไฟได้ 12 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปเมื่อผสมกับอากาศ โดยไม่คำนึงถึงความเข้มข้นต่ำสุดของการผสม โดยปกติก๊าซไวไฟหนักกว่าอากาศ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น อะเซทิลีน ก๊าซหุงต้มหรือก๊าซแอลพีจี เป็นต้น
- ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ (Non-flammable Non-toxic Gases) หมายถึง ก๊าซที่มีความดันไม่สูงกว่า 280 กิโลปาสกาล ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หรืออยู่ในสภาพของเหลวอุณหภูมิห้อง ส่วนใหญ่เป็นก๊าซหนักกว่าอากาศ ไม่ติดไฟ และไม่เป็นพิษ หรือแทนที่ออกซิเจนในอากาศและทำให้เกิดสภาวะขาดแคลนออกซิเจนได้ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ อาร์กอน เป็นต้น
- ก๊าซพิษ (Poison Gases) หมายถึง ก๊าซที่มีคุณสมบัติเป็นอันตรายต่อสุขภาพหรือถึงแก่ชีวิตได้จากกาหายใจ โดยส่วนใหญ่หนักกว่าอากาศ มีกลิ่นระคายเคือง ตัวอย่างของก๊าซในกลุ่มนี้ เช่น คลอรีน เมทิลโบรไมด์ เป็นต้น

อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากของอันตรายระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide)-พฤษภาคม 2545

ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids)

- ของเหลวไวไฟ หมายถึง ของเหลว หรือของเหลวผสมที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ไม่เกิน 60.5 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยปิด (Closed-cup Test) หรือไม่เกิน 65.6 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยเปิด (Opened-cup Test) ใสของเหลวไวไฟพร้อมลูกติดไฟเมื่อมีแหล่งประกายไฟ ตัวอย่างเช่น อะซีโตน น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ เป็นต้น



อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากของอันตรายระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

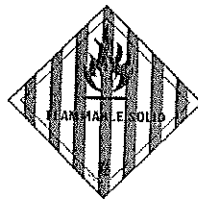
ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ สารที่ลุกไหม้ได้เอง และสารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ

- ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids) หมายถึง ของแข็งที่สามารถติดไฟได้ง่ายจากการได้รับความร้อนจากประกายไฟ/เปลวไฟ หรือเกิดการลุกไหม้ได้จากการเสียดสี ตัวอย่างเช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง ไนโตรเซลลูโลส เป็นต้น หรือเป็นสารที่มีแนวโน้มที่จะเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนที่รุนแรง ตัวอย่างเช่น เกลือไดอะโซเนียม เป็นต้น หรือเป็นสารระเบิดที่ถูกลดความไวต่อการเกิดระเบิด ตัวอย่างเช่น แอมโมเนียมเพอร์คลอเรต (เปียก) ไตไนโตรพีนอล (เปียก) เป็นต้น
- สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Substances Liable to Spontaneous Combustion) หมายถึง สารที่มีแนวโน้มจะเกิดความร้อนขึ้นได้เองในสภาวะการขนส่งตามปกติหรือเกิดความร้อนสูงขึ้นได้เมื่อสัมผัสกับอากาศ และมีแนวโน้มจะลุกไหม้ได้

อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ คู่มือการจัดการมลพิษในกรณีฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

(ต่อ)

- สารที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟ (Substances which in Contact with Water Emit Flammable Gases) หมายถึง สารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้ว มีแนวโน้มที่จะเกิดการติดไฟได้เอง หรือทำให้เกิดก๊าซไวไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย



อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ คู่มือการจัดการมลพิษในกรณีฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

ประเภทที่ 5 สารออกซิไดซ์และสารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์

- สารออกซิไดส์ (Oxidizing Substances) หมายถึง ของแข็ง ของเหลวที่ตัวของสารเองไม่ติดไฟ แต่ให้ออกซิเจนซึ่งช่วยให้วัตถุอื่นเกิดการลุกไหม้ และอาจจะก่อให้เกิดไฟเมื่อสัมผัสกับสารที่ลุกไหม้และเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง ตัวอย่างเช่น แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ไฮเดรียมคลอเรต เป็นต้น
- สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (Organic Peroxides) หมายถึง ของแข็ง หรือของเหลวที่มีโครงสร้างออกซิเจนสองอะตอม -O-O- และช่วยในการเผาไหม้ที่ ลุกไหม้ หรือทำปฏิกิริยากับสารอื่นแล้วก่อให้เกิดอันตรายได้ หรือเมื่อได้รับความร้อน หรือลุกไหม้แล้วภาชนะบรรจุสารนี้อาจจะระเบิดได้ ตัวอย่างเช่น อะซิโตนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น



อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545.

ประเภทที่ 6 สารพิษและสารติดเชื้อ

- สารพิษ (Toxic Substances) หมายถึง ของแข็ง, หรือของเหลวที่สามารถทำให้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรงต่อสุขภาพของคน หากกลืน, สูดดมหรือ หายใจรับสารนี้เข้าไป หรือเมื่อสารนี้ได้รับความร้อนหรือลุกไหม้จะปล่อยก๊าซพิษ ตัวอย่างเช่น ไฮเดรียมไซยาไนด์ กลุ่มสารกำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ เป็นต้น
- สารติดเชื้อ (Infectious Substances) หมายถึง สารที่มีเชื้อโรค ปนเนื้อน หรือสารที่มีตัวอย่างการตรวจสอบของพยาธิสภาพปนเนื้อนที่เป็นสาเหตุของ การเกิดโรคในสัตว์และคน ตัวอย่างเช่น แบคทีเรียเพาะเชื้อ เป็นต้น



อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545.

ประเภทที่ 7 วัสดุกัมมันตรังสี

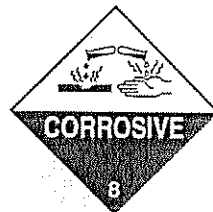
- วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Materials) หมายถึง วัสดุที่สามารถแผ่รังสีที่มองไม่เห็นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 0.002 ไมโครคูรีต่อกรัม ตัวอย่างเช่น โมนาไซต์ ยูเรเนียม โคบอลต์-60 เป็นต้น



อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

ประเภทที่ 8 สารกัดกร่อน

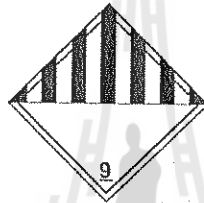
- สารกัดกร่อน (Corrosive Substances) หมายถึง ของแข็ง หรือของเหลวซึ่งโดยปฏิกิริยาเคมีมีฤทธิ์กัดกร่อนทำความเสียหายต่อเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตอย่างรุนแรง หรือทำลายสินค้า/ยานพาหนะที่ทำการขนส่งเมื่อเกิดการรั่วไหลของสาร ใ้ระเหยของสารประเภทนี้บางชนิดก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อจมูกและตา ตัวอย่างเช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นต้น



อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

ประเภทที่ 9 วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด

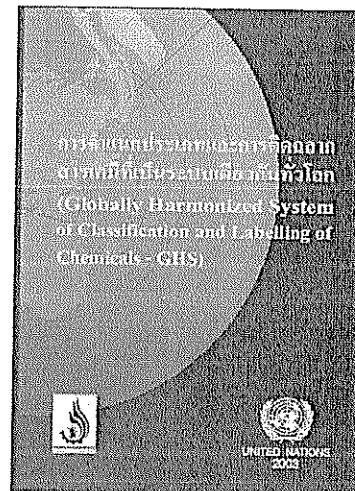
- วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Dangerous Substances and Articles) หมายถึง สารหรือสิ่งของในขณะขนส่งเป็นสารอันตรายซึ่งไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 ถึงประเภทที่ 8 ตัวอย่างเช่น ปุ๋ย แอมโมเนียมไนเตรต เป็นต้น และให้รวมถึงสารที่ต้องควบคุมให้มีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสในสภาพของเหลว หรือมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 240 องศาเซลเซียสในสภาพของแข็งในระหว่างการขนส่ง



อ้างอิง กรมควบคุมมลพิษ คู่มือการจัดระบบปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระบับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545

ระบบการแบ่งประเภทสารเคมีแบบสากล

- Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals
- http://www.diwsafety.org/add_ghs/download/ghs_thai_full.pdf

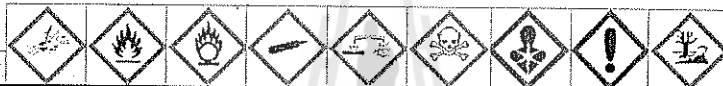


GHS คืออะไร ?

Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals

เป็นระบบ / วิธีการ (Approach) สำหรับ

- การจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมี (Chemical Hazard Classification)
- การสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี (Chemical Hazard Communication)



1. เกณฑ์การจำแนกความเป็นอันตราย

- ความเป็นอันตรายทางกายภาพ (Physical Hazard)
- ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazard)
- ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Hazard)

โดยจำแนกออกเป็น

- ประเภท (Class)

พิจารณาตามความเป็นอันตราย (กายภาพ สุขภาพ สิ่งแวดล้อม)

- ประเภทย่อย (Division / Category / Type)

พิจารณาตามระดับความรุนแรงของความเป็นอันตราย

Ex. Acrylic acid จำแนกความเป็นอันตรายทางกายภาพเป็นประเภทของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 3




2. องค์ประกอบในการสื่อสารความเป็นอันตราย

- ฉลาก (Labels)
 - รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)
 - คำสัญญาณ (A signal word)
 - ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard Statements)
 - ข้อความแสดงข้อควรระวัง (Precautionary statements)
 - ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ (Product identifier)
 - การบ่งชี้ผู้จัดจำหน่าย (Supplier identification)
 - ข้อมูลอื่น ๆ (Any other additional information)
- เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheets-SDS)



การนำ GHS ไปใช้

1. ครอบคลุมสารเคมีอันตรายทุกชนิด สารละลายเจือจาง (dilute solutions) และสารผสม (mixtures) ไม่รวม Articles ตาม OSH Standards for General Industry (29 CFR PART 1910 1200- Hazard Communication)
2. ไม่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ทางเภสัชกรรม (ยารักษาโรค) สารปรุงแต่งอาหาร (food additives) เครื่องสำอาง และสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างอยู่ในอาหาร (pesticide residues in food)



ความเป็นมา GHS

ประเทศต่าง ๆ และองค์กรสหประชาชาติได้ตระหนักถึงมหันตภัย และอันตรายที่เกิดจากสารเคมี

มาตรการและข้อกำหนดเพื่อให้เกิดการบริหารจัดการสารเคมีอย่างเป็นระบบ

ปี ค.ศ. 1992 (พ.ศ.2535) สหประชาชาติได้ประชุมสมาชิกจาก 150 ประเทศ ณ กรุงริโอ เดอ จานาโร ประเทศบราซิล ในประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nation Conference for Environment and Development – UNCED or The Earth Summit) เพื่อให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน


UNCED จึงได้กำหนดแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนของภาคส่วน ต่างๆ ในสังคม

การบริหารจัดการสารเคมีตามแผนปฏิบัติการ 21

- A การขยายผลและเร่งรัดการประเมินความเสี่ยงสารเคมีในระดับนานาชาติ
- B การปรับระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีให้เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก
- C การแลกเปลี่ยนข้อมูลสารพิษและการประเมินความเสี่ยงสารเคมี
- D การจัดทำแผนงานและโครงการเพื่อลดความเสี่ยงจากการใช้สารเคมี
- E การเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่ขีดความสามารถและศักยภาพของประเทศในการบริหารจัดการสารเคมี
- F การป้องกันการขนย้ายผลิตภัณฑ์อันตรายระหว่างประเทศอย่างผิดกฎหมาย


The Earth Summit
ถือเป็นจุดเริ่มต้นในการ
พัฒนาระบบการจำแนก
ประเภทและติดฉลาก
สารเคมีที่เป็นระบบเดียวกัน
(Globally Harmonized
System of Classification
and Labeling of
Chemicals – GHS)

ด้วยเหตุผลที่ว่า
การจำแนกประเภทและติดฉลาก
สารเคมีมีความหลากหลาย
จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาให้เป็น
ระบบเดียวกันทั่วโลก



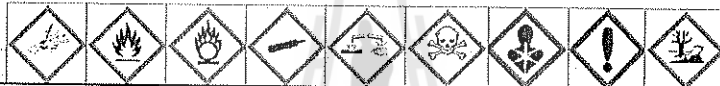
การพัฒนา ระบบ GHS ทางด้านวิชาการได้จัดทำเป็น
คู่มือในการจำแนกประเภทสารเคมี การสื่อสารความ
เป็นอันตรายจากสารเคมีด้วยฉลากสารเคมีและข้อมูล
ความปลอดภัยสารเคมี (UN Purple Book)

เพื่อเป็นหลักการเบื้องต้นในการนำไปปฏิบัติเพื่อให้
การจำแนกประเภทและติดฉลากสารเคมีเป็นระบบเดียวกัน
ทั่วโลก



จุดมุ่งหมายของ GHS

- เพื่อปกป้องสุขภาพอนามัยของคน และสิ่งแวดล้อม จากอันตรายของสารเคมี
- อำนวยความสะดวกในการค้าระหว่างประเทศสำหรับ สารเคมีที่ประเมินและจำแนกที่เป็นมาตรฐานระหว่าง ประเทศอยู่แล้ว
- ลดความซ้ำซ้อนในการทดสอบและการประเมินความเป็น อันตรายของสารเคมี โดยเฉพาะเรื่อง การใช้สัตว์ทดลอง
- เป็นแนวทางให้กับประเทศที่ยังไม่มีระบบการจำแนกความ เป็นอันตรายและการติดฉลาก



ประโยชน์ของ GHS –ภาพรวม

- เป็นระบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายในระดับ นานาชาติ
- ยกระดับการป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่จะเกิดแก่คน และสิ่งแวดล้อม
- อำนวยความสะดวกให้กับการค้าสารเคมีระหว่างประเทศ
- ลดความซ้ำซ้อนในการทดสอบและการประเมินผล
- ทำให้มีการจัดการสารเคมีที่ดี
(sound management of chemicals)

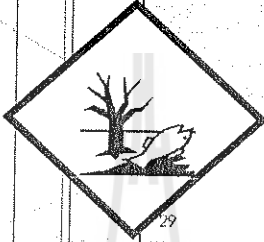


ความเป็นอันตรายทางกายภาพ (Physical hazards) จำนวนเป็น 16 ประเภท
1. วัตถุระเบิด (Explosives)
2. ก๊าซไวไฟ (Flammable gases)
3. ละอองลอยไวไฟ (Flammable aerosols)
4. ก๊าซออกซิไดส์ (Oxidizing gases)
5. ก๊าซภายใต้ความดัน (Gases under pressure)
6. ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids)
7. ของแข็งไวไฟ (Flammable solids)
8. สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง (Self-reactive substances and mixtures)
9. ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric liquids)
10. ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric solids)
11. สารที่เกิดความร้อนได้เอง (Self-heating substances and mixtures)
12. สารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ (Substances and mixtures which, in contact with water, emit flammable gases)
13. ของเหลวออกซิไดส์ (Oxidizing liquids)
14. ของแข็งออกซิไดส์ (Oxidizing solids)
15. สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (Organic peroxides)
16. สารกัดกร่อนโลหะ (Corrosive to metals)

ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazards) จำนวนเป็น 10 ประเภท
1. ความเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute toxicity)
2. การกัดกร่อนและการระคายเคืองต่อผิวหนัง (Skin corrosion/irritation)
3. การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา (Serious eye damage/eye irritation)
4. การทำให้ไวต่อการกระตุ้นการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง (Respiratory or skin sensitization)
5. การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ (Germ cell mutagenicity)
6. การก่อมะเร็ง (Carcinogenicity)
7. ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ (Reproductive toxicity)
8. ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการสัมผัสครั้งเดียว (Specific target organ toxicity - Single exposure)
9. ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการสัมผัสซ้ำ (Specific target organ toxicity - Repeated exposure)
10. ความเป็นอันตรายจากการสูดดม (Aspiration hazard)

ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental hazards) จำแนกเป็น 1 ประเภท

ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (Hazardous to the aquatic environment)



29


เกณฑ์การจำแนกความเป็นอันตราย

ความเป็นอันตรายของสารเคมี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

- ความเป็นอันตรายทางกายภาพ (Physical hazards)
- ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazards)
- ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental hazards)

ความเป็นอันตรายในแต่ละกลุ่ม แบ่งออกเป็นประเภท (Class)

ความเป็นอันตรายในแต่ละประเภท แบ่งออกเป็นประเภทย่อย(Category or Division or Type) ตามระดับความรุนแรงของความเป็นอันตราย



Physical Hazards

Hazard Class	Hazard Category					
Explosives	Div 1.1	Div 1.2	Div 1.3	Div 1.4	Div 1.5	Div 1.6
Flammable Gases	1	2				
Flammable Aerosols	1	2				
Oxidising Gases	1					
Pressurised Gases						
Compressed Gases	1					
Liquefied Gases	1					
Refrigerated Liquefied Gases	1					
Dissolved Gases	1					
Flammable Liquids	1	2	3	4		
Flammable Solids	1	2				
Self Reactive Substances/Mix.	Type A	Type B	Type C	Type D	Type E	Type F
Pyrophoric Liquids	1					
Pyrophoric Solids	1					
Self Heating Substances/Mix.	1	2				
Water Reactive → Flammable Gases	1	2	3			
Oxidising Liquids	1	2	3			
Oxidising Solids	1	2	3			
Organic Peroxides	Type A	Type B	Type C	Type D	Type E	Type F
Corrosive to Metals	1					

Health Hazards

Hazard Class	Hazard Category				
Acute Toxicity, Oral	1	2	3	4	5
Acute Toxicity, Dermal	1	2	3	4	5
Acute Toxicity, Inhalation	1	2	3	4	5
Skin Corrosion/Irritation	Corrosive			Irritant	
	1A	1B	1C	2	3
Eye Irritation	1	2	2A		
Respiratory Sensitisation	1				
Skin Sensitisation	1				
Germ Cell Mutagenicity	1A	1B	2		
Carcinogenicity	1A	1B	2		
Reproductive Toxicity - Fertility	1A	1B	2	Lactation	
Reproductive Toxicity - Development	1A	1B	2		
Target Organ ST - Single Dose	1	2	3		
Target Organ ST - Repeat Dose	1	2			
Aspiration	1	2			

ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (Hazardous to the aquatic environment)

Hazard Class	Hazard Category			
Acute aquatic toxicity	1	2	3	
Chronic aquatic toxicity	1	2	3	4

ฉลาก

องค์ประกอบบนฉลาก

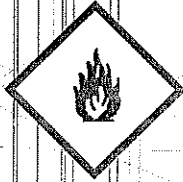
- รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)
- คำสัญญาณ (A signal word)
- ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard Statements)
- ข้อความแสดงข้อควรระวัง (Precautionary statements)
- ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ (Product identifier)
- การบ่งชี้ผู้จัดจำหน่าย (Supplier identification)
- ข้อมูลอื่นๆ (Any other additional information)

ลักษณะ ฉลาก

- รูปว่าง
- สี

สีพื้น - สีขาว

สีพื้น - สีแดง

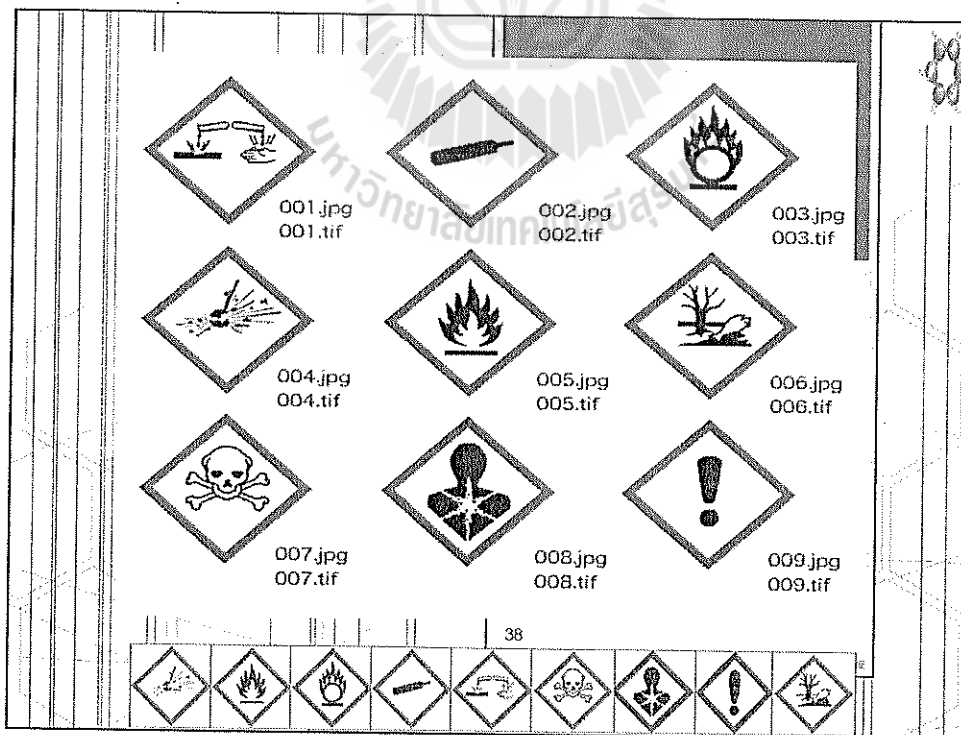
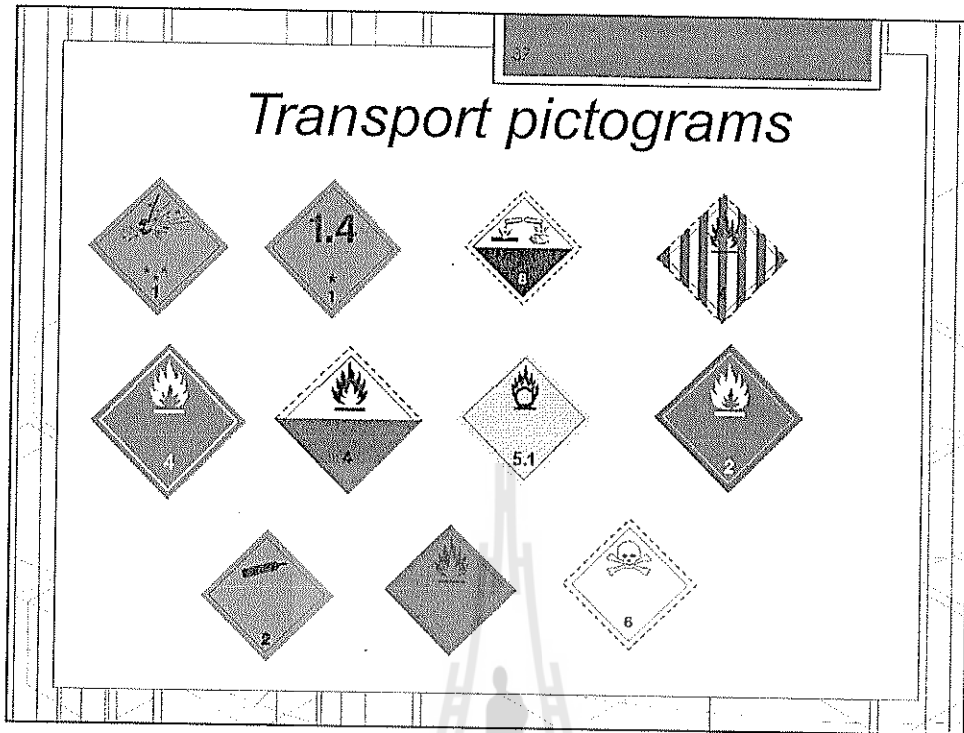


GHS Label elements

GHS label comprises:

- o Pictograms
 - o A signal word
 - o Hazard statements
 - o Precautionary statements
 - o Product identifier
 - o Supplier identification
 - o Any other additional information
- } Hazard classification
- Transportation





The GHS pictograms (รูปสัญลักษณ์)




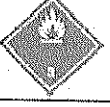


UN Recommendations on Transport of Dangerous goods

Comparison of UNRTDG & GHS Labeling








ORGANIC PEROXIDES				
Type A	Type B	Types C and D	Types E and F	Type G
 Danger Heating may cause An explosion	 Danger Heating may cause a fire or explosion	 Danger Heating may cause a fire	 Warning Heating may cause a fire	There are no label elements allocated to this hazard class.
Same as for explosives (follow same symbol selection process)	 	 5.2	 5.2	NOT REQUIRED UNDER TDG/AIR








Notes: (1) For Type B, under TDG/AIR, special provision 181 may apply (Exemption of explosive label with competent authority approval. See Chapter 3.3 of RTDG for more details).
 (2) TDG Pictogram colours: See tables for Oxidizing liquids and Explosives.



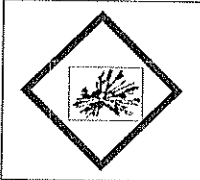
Comparison of UNRTDG & GHS Labeling

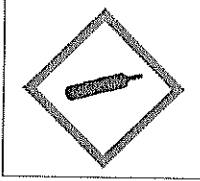
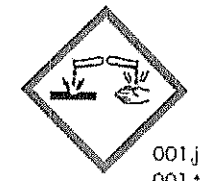

FLAMMABLE LIQUIDS				
Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	
 Danger Extremely flammable liquid and vapour	 Danger Highly flammable liquid and vapour	 Warning Flammable liquid and vapour	No symbol Warning Combustible liquid	Note on TDG/MR pictogram The symbol, number and border line may be shown in black instead of white. The background colour stays red in both cases.
 1	 2	 3	NOT REQUIRED UNDER THE TDG/MR	




Comparison of Acute Toxicity

ACUTE TOXICITY: ORAL				
Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
 Danger Fatal if swallowed	 Danger Fatal if swallowed	 Danger Toxic if swallowed	 Warning Harmful if swallowed	No symbol Warning May be harmful if swallowed
 6	 6	 6	NOT REQUIRED UNDER THE TDG/MR Notes: For gases and aerosols under the TDG/MR, replace the number 6 in the bottom corner of the pictogram by 2. TDG pictogram colours: Symbol and figure: Black Background: white	

ACUTE TOXICITY: DERMAL				
Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
 Danger Fatal in contact with skin	 Danger Fatal in contact with skin	 Danger Toxic in contact with skin	 Warning Harmful in contact with skin	No symbol Warning May be harmful in contact with skin
 6	 6	 6	NOT REQUIRED UNDER THE TDG/MR Notes: For gases and aerosols under the TDG/MR, replace the number 6 in the bottom corner of the pictogram by 2. For TDG pictogram colours, see table above on acute toxicity/oral.	


	<p>สารไวไฟ สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง สารที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ สารที่เกิดความร้อนได้เอง สารที่สัมผัสแล้วให้ก๊าซไวไฟ</p>
	<p>สารออกซิไดส์ สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์</p>
	<p>วัตถุระเบิด สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์</p>




	<p>ก๊าซภายใต้ความดัน</p>
	<p>สารกัดกร่อน (โลหะ/ผิวหนัง/ดวงตา)</p>
	<p>ความเป็นพิษเฉียบพลัน (ประเภท 1-2-3)</p>





	<p>การระคายเคืองต่อดวงตา/ผิวหนัง การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่าง เฉพาะเจาะจง (ประเภทย่อย 3) ความเป็นพิษเฉียบพลัน (ประเภทย่อย 4)</p>
	<p>การก่อมะเร็ง การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดิน หายใจ ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่าง เฉพาะเจาะจง การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ความเป็นอันตรายจากการสำลัก</p>
	<p>ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (ทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง)</p>

Signal words
 "Danger" or "Warning"


- o Used to emphasis hazard and to discriminate between hazard categories (level of hazard)
- o e.g. Acute toxicity category 1 will require "Danger", category 4 will require "Warning"



Flammable liquids				
	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4
Symbol				No symbol
Signal Word	Danger	Danger	Warning	Warning
Criteria	Flash point <23°C and initial boiling point ≤35°C	Flash point <23°C and initial boiling point >35°C	Flash point ≥23°C and ≤60°C	Flash point >60°C and ≤93°C

ACUTE TOXICITY: ORAL				
Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
				No pictogram
Danger	Danger	Danger	Warning	Warning
Fatal if swallowed	Fatal if swallowed	Toxic if swallowed	Harmful if swallowed	May be harmful if swallowed

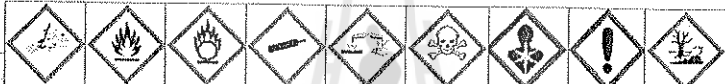
Only two signal words: Danger or Warning



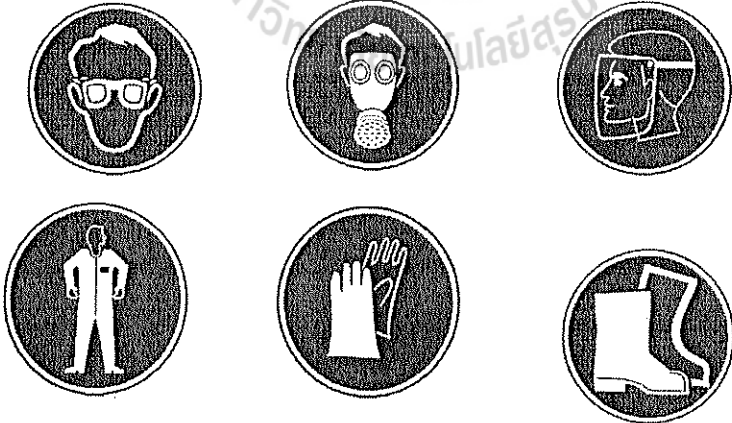
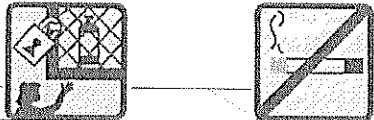
Precautionary statements

o Statements are recommended with criteria, but not mandatory

Code (1)	Response precautionary statements (2)	Hazard class (3)	Hazard category (4)	Conditions for use (5)
P301 + P330 + P331	IF SWALLOWED: Rinse mouth. Do NOT induce vomiting.	Skin Corrosion (chapter 3.2)	1A, 1B, 1C	



Precautionary Pictograms

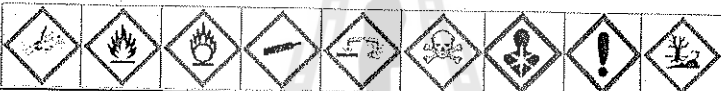
Product and supplier identifier

o Product identifier


- o A name that identifies the chemical/product
- o For mixtures, names of substances that contribute to the hazard
- o Some degree of confidentiality may be established when GHS is implemented by authority

o Supplier Identifier

- o Name, address and telephone number



Epoichlorhydrin
 1-Chloro-2,3-epoxypropane
 CAS No. 106-89-8
 UN No. 2023



DANGER

Hazard statements:

- Flammable liquid
- Toxic if swallowed
- Toxic in contact with skin
- Fatal if inhaled
- May cause severe skin burns and eye damage
- May cause an allergic skin reaction.
- Suspected of causing genetic defects.
- May cause cancer
- Toxic to aquatic life

Precautionary statements:

- Keep out of reach of children.
- Keep container tightly closed.
- Do not handle until all safety precautions have been read and understood.
- Wear eye/face protection.
- Wear protective gloves/clothing.
- Wear respiratory protection, as specified by the manufacturer.
- Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
- Use appropriate ventilation.
- Wash thoroughly after handling.

United Nations Corp.
 1-1, Peace Ave., Geneva, Switzerland
 Tel. 41 22 917 00 00
 Fax. 41 22 917 00 00

EU GHS Proposal Table 3.6.2 Label elements for carcinogenicity		
Classification	Category 1A/1B	Category 2
GHS Pictograms		
Signal Word	Danger	Warning
Hazard Statement	H350: May cause cancer (state route of exposure if it is conclusively proven that no other routes of exposure cause the hazard)	H351: Suspected of causing cancer (state route of exposure if it is conclusively proven that no other routes of exposure cause the hazard)
Precautionary Statement Prevention	P201 P202 P281	P201 P202 P281
Precautionary Statement Response	P308 + P313	P308 + P313
Precautionary Statement Storage	P405	P405
Precautionary Statement Disposal	P501	P501

ระดับความรุนแรงของความเป็นอันตราย Signal words
 Danger > Warning

ระดับความรุนแรงของความเป็นอันตราย : pictograms:

- >
- > For skin or eye irritation
- > For skin sensitisation
- > For respiratory sensitisation

• All other elements must appear

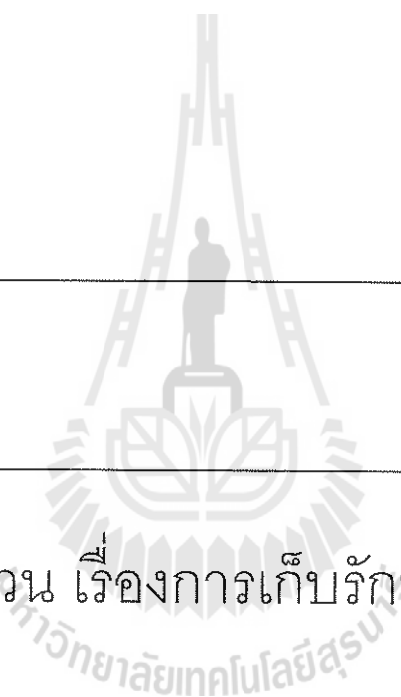
References

- กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด (Hazardous Materials Emergency Planning Guide), พฤษภาคม 2545
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. GHS แนวคิดและวิธีการปฏิบัติตามระบบการจัดกลุ่มความเป็นอันตรายและการติดฉลากสารเคมีแบบสหประชาชาติ. (งานนำเสนอ)

บทที่ 8 การขนส่งสารเคมีและของเสียอันตราย

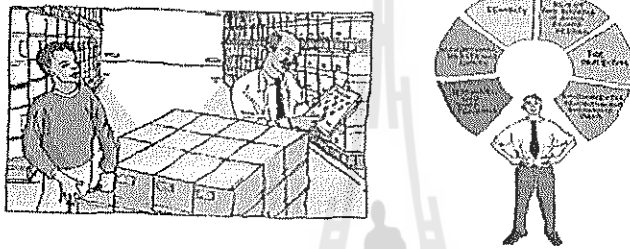
อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

ทบทวน เรื่องการเก็บรักษา



การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

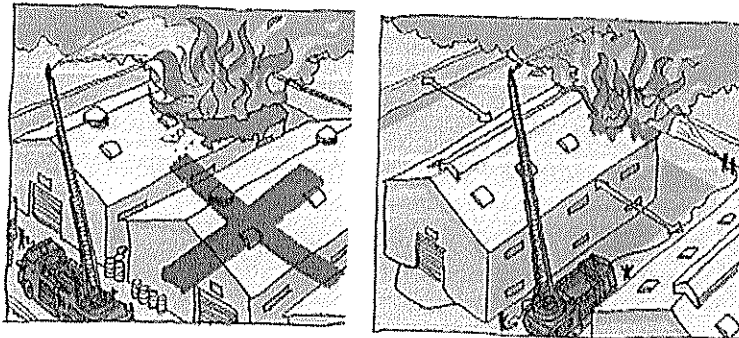
- สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย
- การจำแนกประเภทวัตถุอันตรายสำหรับการจัดเก็บ
- การจัดเก็บวัตถุอันตรายและมาตรการการป้องกัน



การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย 3

สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

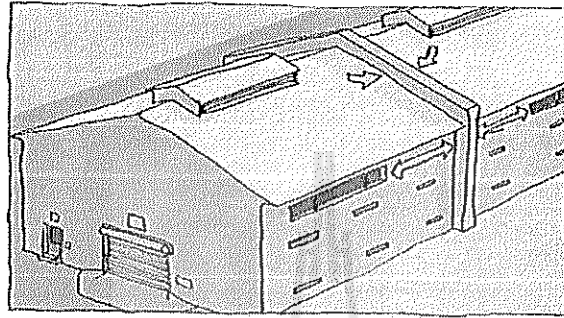
สถานที่ตั้ง



การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

ผนังอาคารและกำแพงทนไฟ

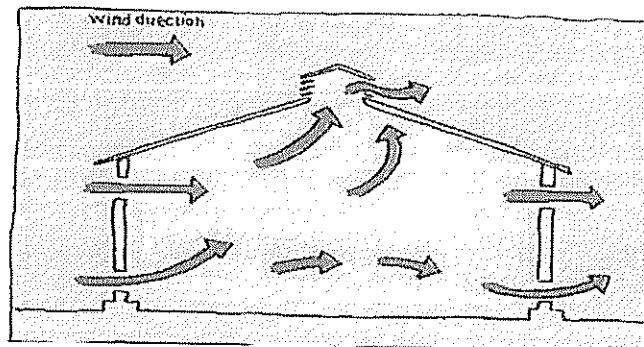


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

5

สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

ระบบระบายอากาศ

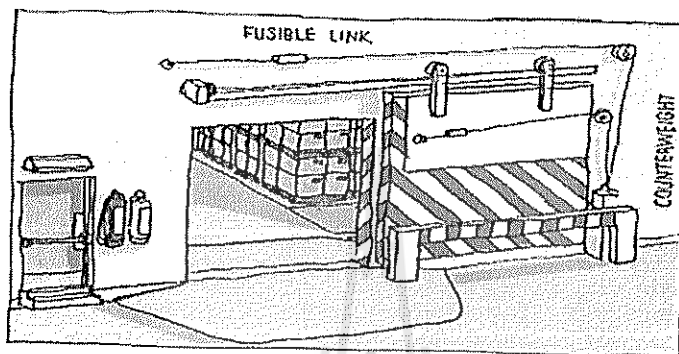


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

6

สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

ประตูและทางออก

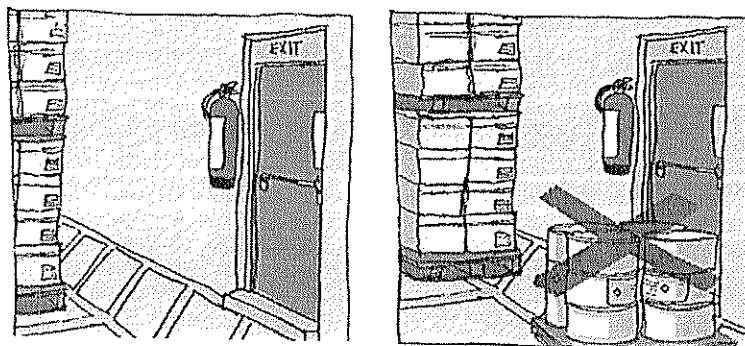


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

7

สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

ทางออกฉุกเฉิน

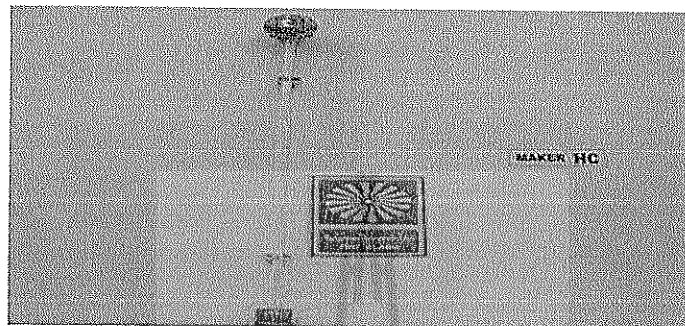


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

8

สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

ระบบเตือนภัย

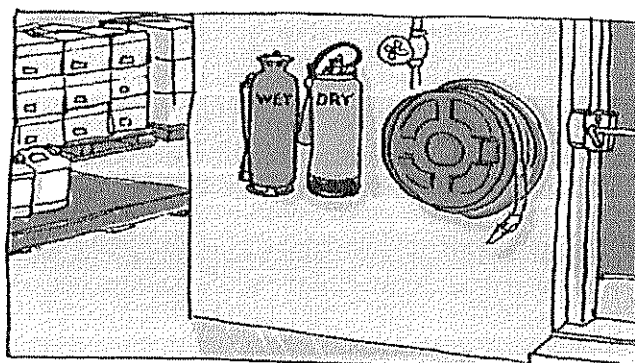


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

9

สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

อุปกรณ์ดับเพลิง



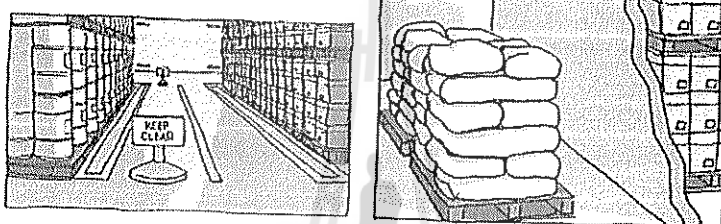
การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

10

การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

❖ แบบแยกบริเวณ (Separate Storage)

❖ แบบแยกห่าง (Segregate Storage)



11

หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในอาคาร

- จัดเก็บตามประเภทโดยพิจารณาจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย
- ยึดหลัก เข้าก่อน-ออกก่อน (first in- first out) เพื่อลดความเสี่ยงจากการเสื่อมสภาพ หรือการถูกทำลายของสารเคมี
- ต้องตรวจสอบคุณลักษณะทั้งปริมาณและคุณภาพ ภาชนะบรรจุและหีบห่อต้องอยู่ในสภาพที่ดี

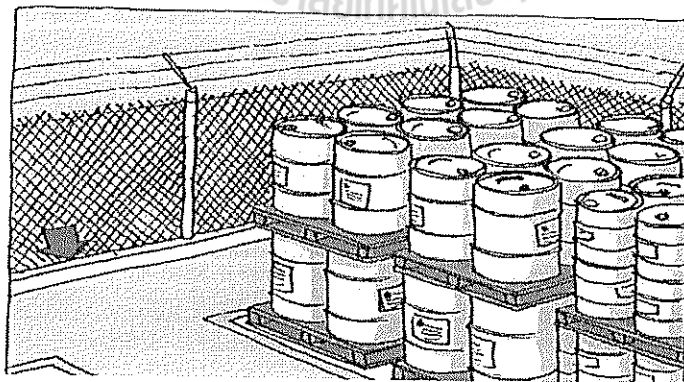
หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในอาคาร

- จัดทำแผนผังกำหนดตำแหน่ง ประเภทกลุ่มสารเคมี พร้อม ตำแหน่ง อุปกรณ์ฉุกเฉิน อุปกรณ์ผจญเพลิง และเส้นทางหนีไฟ
- ต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบระหว่างผนังอาคารกับกองสารเคมี เพื่อตรวจสอบและจัดการกรณีเกิดเพลิงไหม้หรือหกรั่วไหล
- การจัดเรียงสารเคมีไม่ควรสูงเกิน 3 เมตร

การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

13

การเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายนอกอาคาร

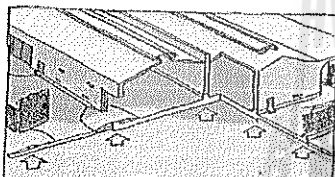


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

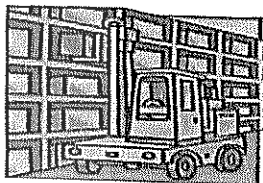
14

การเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายนอกอาคาร

- บริเวณโดยรอบต้องไม่มีสาเหตุที่ทำให้เกิดอัคคีภัย ; ไม่มีหญ้าขึ้นรก / ไม่มีวัสดุติดไฟได้ / ไม่มีแหล่งประกายความร้อน
- ต้องไม่เป็นที่จอดยานพาหนะหรือเส้นทางจราจร
- พื้นต้องแข็งแรงและรับน้ำหนักสารเคมีและวัตถุอันตรายได้ / ไม่สั่น / ทนต่อการกัดกร่อน / ทนน้ำ
- มีวางระบายน้ำสู่ออกกักเก็บหรือเชื่อมไม่ให้ไหลออกสู่ภายนอก



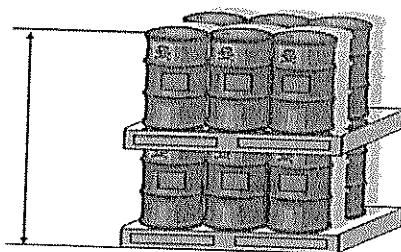
ภาพเก็บและระบายของวัตถุอันตราย



15

การวางซ้อนกันของชั้นสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องสูงไม่เกิน 3 เมตร

Max 3 ม.



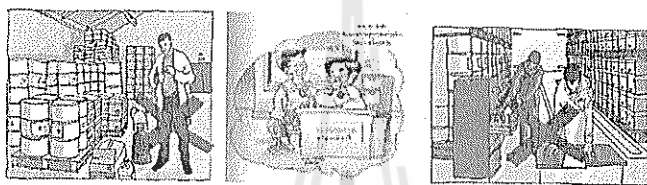
การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

16

มาตรการการป้องกัน

การจัดการด้านสุขศาสตร์

- ❖ สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน
- ❖ การตรวจสุขภาพ
- ❖ สุขลักษณะสถานที่เก็บรักษา

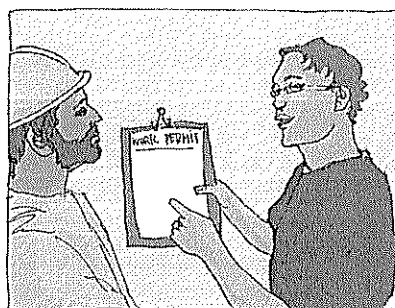


การเก็บและขนส่งวัสดุอันตราย

17

มาตรการการป้องกัน

คำแนะนำวิธีการปฏิบัติงาน

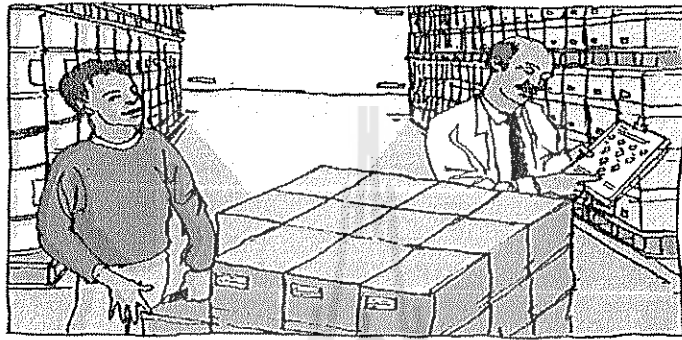


การเก็บและขนส่งวัสดุอันตราย

18

มาตรการการป้องกัน

การฝึกอบรม

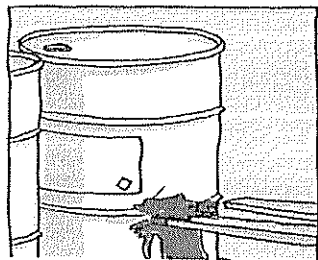


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

19

มาตรการการป้องกัน

การจัดการเมื่อเกิดการหกรั่วไหล

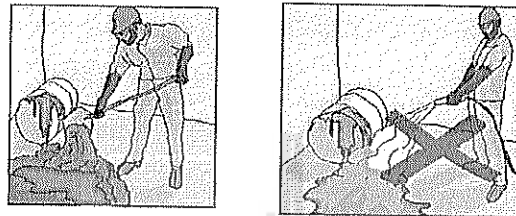


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

20

มาตรการการป้องกัน

การจัดการเมื่อเกิดการหกรั่วไหล

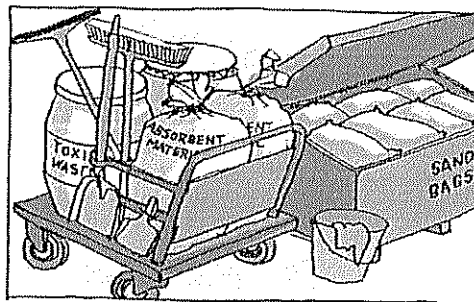


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

21

มาตรการการป้องกัน

อุปกรณ์การจัดการเมื่อเกิดเหตุรั่วไหล

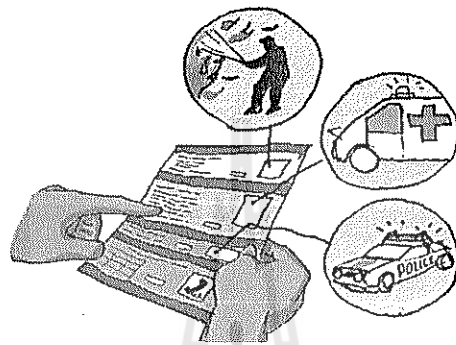


การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

22

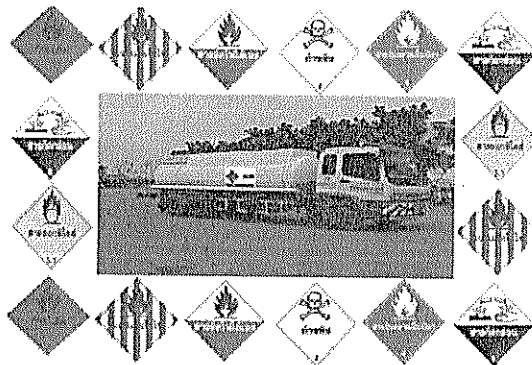
มาตรการการป้องกัน

จัดทำแผนและรายงานความปลอดภัย



การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

การขนส่งวัตถุอันตราย



กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

การจำแนกประเภทของวัตถุอันตราย

“วัตถุอันตราย” หมายถึง สาร สิ่งของ วัตถุ หรือวัสดุใดๆ ที่อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัยของคน สัตว์ ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม ระหว่างทำการขนส่ง

การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

25

กรมการขนส่งทางบกได้แบ่งประเภทของวัตถุ
อันตราย ออกเป็น 9 ประเภท
เรียกว่า UN Class

ประเภทที่ 1 วัตถุระเบิด (Explosives)

ประเภทที่ 2 ก๊าซ (Gases)

ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)

ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids)

การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

26

กรมการขนส่งทางบกได้แบ่งประเภทของวัตถุ
อันตราย ออกเป็น 9 ประเภท
เรียกว่า UN Class

ประเภทที่ 5 สารออกซิไดส์ และสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์

ประเภทที่ 6 สารพิษและสารติดเชื้อ

ประเภทที่ 7 วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Materials)

ประเภทที่ 8 สารกัดกร่อน (Corrosive Substances)

ประเภทที่ 9 วัตถุอันตรายเบ็ดเตล็ด

27

หน้าที่ของผู้ประกอบการขนส่ง

การดำเนินการขนส่งวัตถุอันตรายให้ปลอดภัยต่อชุมชน
ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องปฏิบัติหน้าที่ของ
ตนอย่างถูกต้องและเคร่งครัด ในบทนี้จะได้กล่าวถึงหน้าที่ที่ควร
ปฏิบัติของผู้ประกอบการขนส่งมีดังนี้

หน้าที่ของผู้ประกอบการขนส่ง

1. การขอใบอนุญาตประกอบการขนส่ง
2. การบรรจุติดเครื่องหมายฉลากและป้ายวัตถุอันตรายที่ได้มาตรฐาน
3. ติดเครื่องหมายฉลากและป้ายบนรถขนส่งวัตถุอันตรายให้ ถูกต้องตามข้อกำหนดของกรมการขนส่งทางบก
4. จัดแยกและขนถ่ายวัตถุอันตรายให้ถูกต้องและปลอดภัย
5. จัดทำใบกำกับการขนส่ง (Shipping paper)

หน้าที่ของผู้ประกอบการขนส่ง

6. จัดทำเอกสารคำแนะนำเกี่ยวกับวัตถุอันตราย (MSDS)
7. จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ไว้ประจำรถขนส่งวัตถุอันตราย

หน้าที่ของผู้ประกอบการขนส่ง

8. จัดฝึกอบรมพนักงานขับรถให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายของวัตถุอันตรายที่ขนส่งและมีทักษะในการในการจับที่รถขนส่งวัตถุอันตรายอย่างปลอดภัย รวมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
9. ผู้ประกอบการขนส่งจะต้องจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับเหตุฉุกเฉิน (Standard Operating Procedures, SOP) ไว้ล่วงหน้า

การเก็บและขนส่งวัตถุอันตราย

31

ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการขนส่ง

- ข้อมูลของสินค้าที่จะทำการขนส่ง
 - ชื่อทางการค้า ชื่อเคมี
 - การจำแนก ตามระบบ UN No หมายเลข CAS (Chemical Abstract Service)
 - ข้อมูลทางกายภาพ ข้อมูลการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด
- อันตรายต่อสุขภาพ มาตรการด้านความปลอดภัย การขนย้าย และการจัดเก็บ การกำจัดสิ่งปฏิกูล

ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการขนส่ง

- ภาชนะบรรจุ
 - ภาชนะบรรจุ ต้องเหมาะสมกับวัตถุอันตรายที่จะขนส่ง ต้องทราบ ชนิด ปริมาตร ต้องมีการติดฉลากอย่างถูกต้อง
- ประเภทรถบรรทุก
- กำหนดเส้นทางเดินรถ
- กำหนดเวลาในการขนส่ง
 - ใบรายงานการเดินทาง บันทึกโดยพนักงานขับรถ
 - รถบรรทุกต้องติดตั้งเครื่องบันทึกความเร็ว
 - มีผู้ตรวจสอบใบรายงาน

ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการขนส่ง

- คุณสมบัติพนักงานขับรถ
 - ได้รับใบอนุญาตขับขี่ชนิดที่ 4 สำหรับรถขนส่งวัตถุอันตราย
 - ผ่านการตรวจสอบประวัติ ผ่านการสอบข้อเขียนและสัมภาษณ์
 - ผ่านการตรวจสอบร่างกาย สารเสพติด
 - ผ่านการอบรมก่อนปฏิบัติงาน และอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
 - ตรวจสอบสุขภาพประจำปี

ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการขนส่ง

- กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน
 - จัดให้มีระเบียบวิธีปฏิบัติงานต่างๆ เป็นเอกสาร ให้ทุกคนทำตามอย่างเคร่งครัดเช่น
 - ขั้นตอนการรับพนักงาน
 - ขั้นตอนการฝึกอบรมพนักงานใหม่
 - ขั้นตอนการขนถ่ายสินค้า
 - การขั้รับพัสดุบรรจุและการควบคุม
 - การปฏิบัติตามกฎหมาย
 - ฯลฯ

มาตรฐานรถขนส่งผลิตภัณฑ์

- รถขนส่งวัตถุดิบอันตราย ต้องมีอุปกรณ์มาตรฐานดังนี้
 - เครื่องบันทึกความเร็ว
 - ยางรถยนต์แบบเสริมความแข็งแรงของโครงสร้าง
 - เข็มขัดนิรภัย
 - หมอนสำหรับหนุนล้อ
 - หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉินติดแสดงที่รถ

อุปกรณ์ด้านความปลอดภัย

- รถขนส่งวัตถุอันตราย ต้องมีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยดังนี้
 - ดังดับเพลิง
 - ขวดน้ำล้างตา
 - เทปปิดกั้นบริเวณที่เกิดเหตุ
 - หน้ากาก เสื้อคลุม ถุงมือยาง รองเท้า แวนตา ชนิดป้องกันสารเคมี
 - อุปกรณ์ปฐมพยาบาล อุปกรณ์สื่อสาร
 - SDS
 - Safety sign for parking
 - ลิ้มไม้ ค้อน ถังน้ำพลาสติก วัสดุขี้นสาร
 - อื่นๆ ตามที่กำหนดเฉพาะ

การบำรุงรักษาและการขนส่ง

- รถขนส่งวัตถุอันตรายต้องมีการตรวจสอบ
 - ประจำวัน โดยพนักงานควบคุมรถ
 - ตามระยะ โดยเจ้าหน้าที่ขนส่ง
 - ตรวจสอบทางเทคนิค โดยช่างวิชาชีพ หรือผู้ตรวจสอบภายนอก
- ต้องมีการจัดทำรายงานบันทึกผลการบำรุงรักษา และมีการตรวจสอบรายงาน
- ต้องมีการควบคุมการปฏิบัติงาน เช่นมีการตรวจสอบว่าพนักงานขับรถนั้นเป็นบุคคลเดียวกันกับรายชื่อที่แจ้งหรือไม่

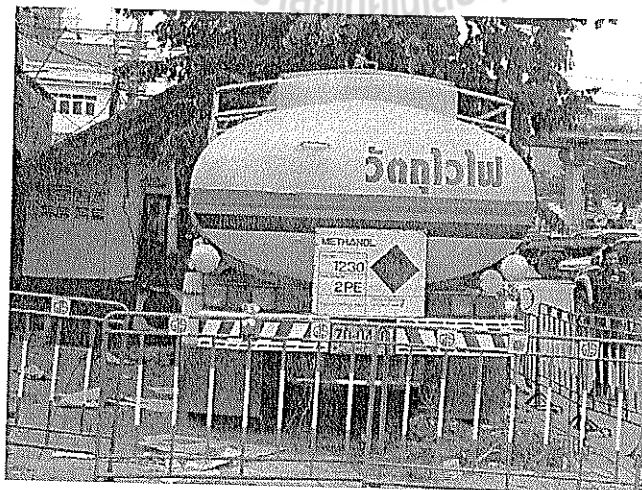
สัญลักษณ์ที่ติดบนภาชนะบรรจุสารเคมีและวัตถุอันตราย

- ใช้ป้ายสัญลักษณ์ระบบของ UN

- ดูและทบทวน

<http://www.firefara.org/hazmat.html>

ป้ายและข้อมูลสำคัญสำหรับการขนส่ง



UN Class/ UN No / HAZCHEM

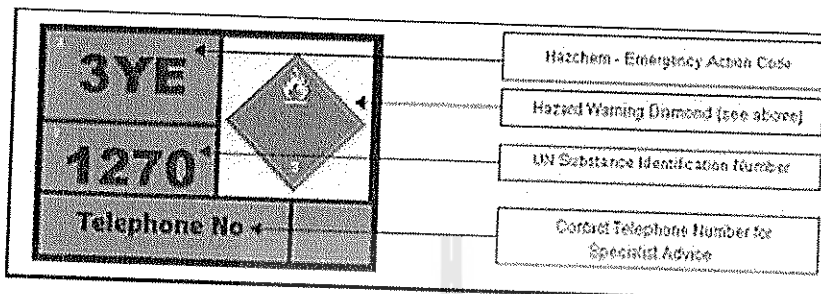
- UN Class = the 9 classes of dangerous goods
- UN No. เลขอ้างอิง 4 หลัก แสดงสมบัติของสารอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ (UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, 10th edition)
- HAZCHEM รหัสอันตรายและวิธีปฏิบัติต่อสารเคมี (Hazardous Chemical Code)

UN Number

- <http://www.chemtrack.org/UNNumber-Intro.asp>
- หาข้อมูล UN Number เรียงตามอักษร หรือตามเลข UN
- ฉบับปัจจุบันคือ Emergency Response Guidebook 20
- [ERG 2012 for Android - Android Apps on Google Play](#)
- [ERG 2012 for iPhone for iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S ... - iTunes](#)



HAZCHEM

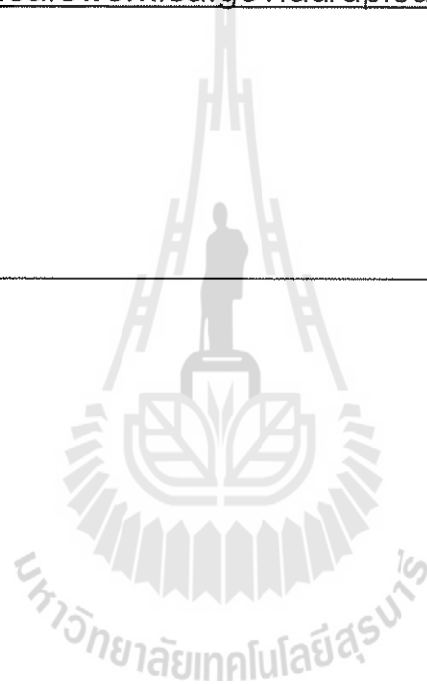


HAZCHEM interpretation

- http://www.safework.sa.gov.au/uploaded_files/ds9i.pdf
- First number [1-4] indicates the equipment suitable for fire fighting and, where appropriate, for dispersing spillages of dangerous goods
- First letter indicates the precautions to be taken in the event of a fire, whether a violent reaction is possible, and whether to dilute or contain any spill.
- Second letter: **V** is shown next to the second code character, there is a risk of violent reaction
- **E** indicating that a public safety hazard exists. For certain dangerous goods, this letter indicates that evacuation of people from the neighbourhood of an accident should be considered

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม
- http://www.processoperations.com/HazComm/H C_Chp05a.htm
- http://www.safework.sa.gov.au/uploaded_files/ds 9i.pdf



บทที่ 9
การเก็บรักษาสารเคมี
และวัตถุอันตราย

อ.ดร.ชนิษฐา มีวาสนา

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- ประกาศ อก.การเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่ กรอ.รับผิดชอบ 2551
- ประกาศ อก.การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมี บุคลากรเฉพาะฯ 2551
- ประกาศ กรอ. หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งมีบุคลากรเฉพาะฯ 2551
- ประกาศ กรอ. คู่มือการเก็บรักษาวัตถุอันตราย 2550

1. คำจำกัดความ

- สารเคมี คือ สารที่ประกอบด้วยธาตุเดียวกันหรือสารประกอบจากธาตุต่างๆรวมกันด้วยพันธะเคมี
- วัตถุอันตราย คือ วัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเป็นผู้รับผิดชอบตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
- การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย คือ การเก็บรักษาสารเคมีและการเก็บรักษาวัตถุอันตรายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง
- สถานที่เก็บรักษา คือ อาคารคลังสินค้าที่ใช้สำหรับเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

1. คำจำกัดความ

- การเก็บรักษา คือ การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายทั้งในและนอกสถานที่เก็บรักษา
- ผนังอาคาร คือ ผนังรอบอาคารเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟหรือก่อเป็นกำแพงกันไฟ
- วัสดุทนไฟ คือ วัสดุก่อสร้างที่ไม่ติดไฟง่าย
- กำแพงกันไฟ คือ ส่วนก่อสร้างในแนวตั้ง เพื่อการแบ่งพื้นที่ภายในอาคารและป้องกันไฟลุกลาม

1. คำจำกัดความ (ต่อ)

- เครื่องหมายความปลอดภัย คือ เครื่องหมายที่มีจุดประสงค์เฉพาะเจาะจง สำหรับกิจกรรม สถานการณ์และการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยหรือสุขภาพอนามัย
- หีบห่อ คือ บรรจุภัณฑ์ (packages) และ Intermediate Bulk Containers (IBCs) สำหรับบรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตราย
- บรรจุภัณฑ์ (packages) คือ ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตราย ความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร
- Intermediate Bulk Containers (IBCs) คือ ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตราย ซึ่งมีความจุ ดังนี้

1. คำจำกัดความ (ต่อ)

- ไม่เกิน 3 ลูกบาศก์เมตร สำหรับของแข็งและของเหลวในกลุ่มการบรรจุที่ II และ III
- ไม่เกิน 1.5 ลูกบาศก์เมตร สำหรับของแข็งในกลุ่มการบรรจุที่ I เมื่อบรรจุใน IBCs ที่ทำจากพลาสติกที่ยืดหยุ่น ได้หรือคงรูป หรือแผ่นไฟเบอร์หรือไม้
- ไม่เกิน 3 ลูกบาศก์เมตร สำหรับของแข็งในกลุ่มการบรรจุที่ I เมื่อบรรจุใน IBCs ที่เป็นโลหะ
- บรรจุภัณฑ์ที่ใช้กอบกู้ คือ บรรจุภัณฑ์พิเศษ ใช้บรรจุหีบห่อที่ชำรุด บกพร่อง หรือมีการรั่วไหลของสารเคมีหรือวัตถุอันตรายขณะขนส่งหรือจัดเก็บ
- การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา คือ การจัดประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย ตามลักษณะสมบัติทางกายภาพ เคมี หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น

1. คำจำกัดความ (ต่อ)

- มาตรการการป้องกัน คือ การดำเนินการเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย
- ข้อกำหนดพิเศษ คือ ข้อกำหนดเพิ่มเติมของสถานที่เก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีคุณสมบัติเฉพาะ
- ADR คือ Accord europeen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route ข้อตกลงของยุโรปว่าด้วยการขนส่งสินค้าอันตรายระหว่างประเทศทางถนน

2. สถานที่เก็บรักษา

ต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เป็นไปตามกฎหมายควบคุมอาคาร ดังนี้

2.1 ผนังอาคารและกำแพงกันไฟ

- ผนังอาคารและกำแพงกันไฟ ต้องสามารถทนไฟได้ กำแพงกันไฟต้องสูงขึ้นไปเหนือหลังคา 0.3-1 เมตร และยื่นออกจากผนังด้านข้าง 0.3-0.5 เมตร
- อาคารเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่มีความกว้างน้อยกว่า 30 เมตร และมีพื้นที่ตั้งแต่ 1200 ตารางเมตรขึ้นไป จะต้องมียกกันไฟกันตัดตอนที่ระยะห่างจากกันไม่เกิน 40 เมตร
- กรณีสถานที่เก็บรักษาที่ระยะห่างจากอาคารอื่นน้อยกว่า 10 เมตร ผนังอาคารด้านดังกล่าวต้องสร้างด้วยกำแพงกันไฟที่มีระยะเวลาทนไฟอย่างน้อย 90 วินาที

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.2 พื้น

- พื้นต้องแข็งแรง เพียงพอต่อการรับน้ำหนักสารเคมีและวัตถุอันตรายทั้งหมด
- วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างต้องทนต่อน้ำและสารเคมี
- กรณีเก็บของเหลวไวไฟ ก๊าซไวไฟและวัตถุระเบิด พื้นต้องนำไฟฟ้าได้ ไม่เกิดไฟฟ้าสถิต
- พื้นอาคารต้องไม่ดูดซับของเหลว เรียบ ไม่มีลื่น ไม่มีรอยแตกร้าวและทำความสะอาดง่าย

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.3 ประตูและทางออกฉุกเฉิน

- ประตูสำหรับการเข้า-ออก ต้องมีอย่างน้อย 2 ประตู
- ประตูเข้า-ออก ที่ใช้สำหรับขนส่งสินค้า จะต้องมีความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่เดินผ่าน
- ประตูที่ใช้เป็นทางออกฉุกเฉินต้องเปิดออกได้ง่ายทางเดียวจากด้านใน มีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร
- บริเวณใกล้ประตูฉุกเฉิน ต้องมีไฟฉุกเฉิน ติดสัญลักษณ์ชัดเจน
- ประตูฉุกเฉินต้องมีอย่างน้อย 2 ทางในทิศทางตรงกันข้าม

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.3 ประตูและทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

- ประตูกันไฟเป็นส่วนหนึ่งของกำแพงกันไฟ สามารถทนไฟเป็นเวลาไม่น้อยกว่ากำแพงกันไฟนั้น
- ประตูกันไฟที่เป็นส่วนหนึ่งของกำแพงกันไฟที่กั้นระหว่างห้องออกแบบให้ปิดได้แบบอัตโนมัติ ซึ่งเชื่อมกับสัญญาณเตือนไฟ
- ประตูเข้า-ออกสำหรับขนส่งสินค้า ประตูกันไฟ ที่เป็นประตูบานเลื่อนจะต้องมีอุปกรณ์ความปลอดภัยเพื่อป้องกันการหลุดล้มจากราง

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.4 หลังคา

- หลังคานอกจากกันไฟได้แล้ว ต้องออกแบบให้มีการระบายความร้อนและควรมีขณะเกิดเพลิงไหม้ได้
- โครงสร้างหลักที่รองรับหลังคาต้องได้รับการปกป้องด้วยวัสดุไม่ติดไฟ
- วัสดุที่ใช้มุงหลังคา ต้องทนไฟได้ 30 นาที
- หลังคาต้องไม่มีฝ้า หากมีความจำเป็นต้องมีฝ้า ต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ
- หากมีความจำเป็นต้องทำการจัดเก็บ โดยแบ่งเป็นห้องตามแนวตั้ง พื้นและโครงสร้างพื้นต้องสามารถทนไฟได้นานอย่างน้อย 90 นาที

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.5 ระบบระบายอากาศ

- สถานที่เก็บรักษาต้องมีการระบายอากาศที่ดีโดยคำนึงถึงประเภทของสารเคมี และวัตถุอันตราย รวมทั้งสภาพการทำงานที่ปลอดภัย
- ต้องจัดให้มีการระบายอากาศในสถานที่เก็บรักษาโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.6 ระบบไฟฟ้า แสงสว่างฉุกเฉิน และอุปกรณ์ไฟฟ้า

- การออกแบบและติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด
- การออกแบบและติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด
- ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างฉุกเฉินภายในสถานที่เก็บรักษา ออกแบบและติดตั้ง เพื่อป้องกันการเกิดไฟไหม้และระเบิด

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.6 ระบบไฟฟ้า แสงสว่างฉุกเฉิน และอุปกรณ์ไฟฟ้า (ต่อ)

- การติดตั้งหลอดไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างภายในสถานที่เก็บรักษา ควรอยู่เหนือเส้นทางการเคลื่อนย้ายและสูงเหนือวัตถุอันตรายอย่างน้อย 50 เมตร
- โคมไฟชนิด Metal halide และ Mercury ต้องมีฝาครอบป้องกันหลอดตกสู่พื้น
- อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีการต่อสายดิน และมีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร
- บริเวณพื้นที่อันตรายที่มีการจัดเก็บและขนถ่ายสารไวไฟ ต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิด

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.7 การป้องกันฟ้าผ่า

- อาคารต้องติดตั้งระบบสายล่อฟ้า
- สิ่งปลูกสร้างใดๆ ที่อยู่ในระยะ 30 เมตร ของสิ่งปลูกสร้างที่เก็บวัตถุระเบิดหรือวัตถุไวไฟ ต้องติดตั้งระบบสายล่อฟ้า
- การติดตั้งระบบสายล่อฟ้า ให้ออกแบบและติดตั้งโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.8 ระบบเตือนภัย

- สัญญาณเตือนภัย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และ สัญญาณแจ้งเหตุก๊าซรั่ว
- ต้องติดตั้งระบบสัญญาณเตือนภัยแบบกด ในตำแหน่งที่เหมาะสมทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร ระดับเสียงต้องดังและแตกต่างจากเสียงปกติ
- อุปกรณ์การตรวจจับ โดยทั่วไปจะออกแบบเพื่อให้สามารถตรวจจับคุณลักษณะของเพลิงไหม้ได้ตั้งแต่ 1 แบบหรือมากกว่า

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.9 การระงับอัคคีภัย

- อุปกรณ์ดับเพลิง
 - สถานที่เก็บรักษาต้องมีเครื่องดับเพลิงที่มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสมกับ ปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ
 - อุปกรณ์ดับเพลิงต้องติดตั้งในสถานที่เหมาะสม พร้อมจัดทำแผนผังแสดง ตำแหน่ง
 - อุปกรณ์การดับเพลิง ต้องเคลื่อนย้ายโดยง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.9 การระงับอัคคีภัย (ต่อ)

- อุปกรณ์ดับเพลิง (ต่อ)
 - อุปกรณ์ดับเพลิงและป้ายแสดงที่เก็บอุปกรณ์ รวมทั้งป้ายบอกทางไปยังที่เก็บอุปกรณ์ดับเพลิงต้องใช้สีแดง
 - ประเภทของเพลิง มีดังนี้
 - ประเภท ก เป็นเพลิงที่เกิดของแข็งติดไฟ
 - ประเภท ข เป็นเพลิงที่เกิดจากของเหลวติดไฟ
 - ประเภท ค เป็นเพลิงที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า
 - ประเภท ง เป็นเพลิงที่เกิดจากโลหะที่ลุกไหม้ติดไฟได้

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

- ประเภทของสารที่ใช้ในการดับเพลิง ให้เลือกใช้สารดับเพลิงตามประเภทของเพลิง ดังนี้

สารดับเพลิง	ประเภทของเพลิง			
	ประเภท ก (Class A)เพลิงที่ เกิดจาก ของแข็งติดไฟ	ประเภท ข (Class B)เพลิงที่ เกิดจากของเหลว ติดไฟและก๊าซติดไฟ	ประเภท ค (Class C)เพลิงที่ เกิดจากอุปกรณ์ ไฟฟ้า	ประเภท ง (Class D)เพลิงที่ เกิดจากโลหะ ที่ติดไฟได้
น้ำ(ในถังดับเพลิงแบบมือถือ)	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีแห้งแบบ ABC	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีแห้งแบบ BC	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
โฟม	ใช้ได้	ใช้ได้สำหรับของเหลว และใช้ไม่ได้กับก๊าซ	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
Aqueous Film Forming Foam (AFFF)	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
คาร์บอนไดออกไซด์	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีชนิด D	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

2.9 การระงับอัคคีภัย (ต่อ)

- ระบบน้ำดับเพลิง
 - ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถฉีดน้ำหรือสารเคมีผสมน้ำดับเพลิงได้อย่างเหมาะสม
 - ระบบหัวรับน้ำดับเพลิง
 - สายส่งน้ำดับเพลิง
 - ปริมาณน้ำดับเพลิงที่ใช้ในการดับเพลิงต้องมีเพียงพอ
 - การออกแบบและการติดตั้งระบบดับเพลิง

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

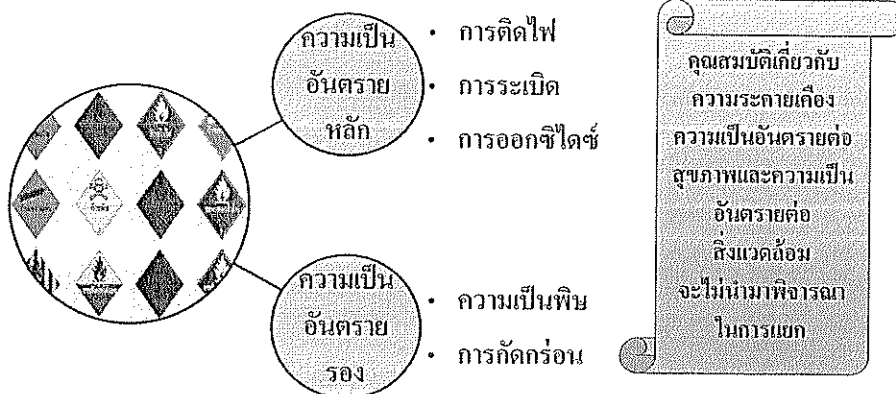
2.10 ระบบกักเก็บน้ำที่ผ่านการดับเพลิง

- น้ำที่ผ่านการดับเพลิง ต้องระบายลงสู่บ่อกักเก็บ และได้รับการบำบัดโดยวิธีที่เหมาะสมก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ
- บ่อกักเก็บน้ำสามารถทำได้โดยการทำบ่อซีเมนต์ภายนอกสถานที่เก็บรักษาหรือโดยวิธีทำทางลาดที่ลดระดับเพื่อป้องกันของเหลวไม่ไหลสู่ภายนอก
- ความจุของบ่อกักเก็บต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับการกักเก็บน้ำไม่ให้ล้นและไหลไปที่อื่น ปริมาณความจุขึ้นกับขนาดพื้นที่ของสถานที่เก็บ ดังนี้

2. สถานที่เก็บรักษา (ต่อ)

พื้นที่รวมของสถานที่เก็บรักษาทั้งหมด (ตารางเมตร)	ความจุของบ่อเก็บกักเก็บ (ลูกบาศก์เมตร)
25	6
50	12
75	18
100	25
150	40
200	55
250	70
300	90
400	125
มากกว่าหรือเท่ากับ 500	150

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา



3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

3.1 การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย มีดังนี้

- ประเภท 1 วัตถุระเบิด
- ประเภท 2A ก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดัน
- ประเภท 2B ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก
- ประเภท 3A ของเหลวไวไฟ
- ประเภท 3B ของเหลวไวไฟ

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

- ประเภท 4.1A ของแข็งไวไฟ
- ประเภท 4.1B ของแข็งไวไฟ
- ประเภท 4.2 สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง
 - สาร Pyrophoric
 - สาร Self-heating
- ประเภท 4.3 สารให้ก๊าซไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

➤ ประเภท 5.1A, 5.1B และ 5.1C สารออกซิไดซ์

- ประเภท 5.1A เป็นสารออกซิไดซ์ที่มีความไวในการทำปฏิกิริยามาก ได้แก่สารดังต่อไปนี้

ประเภท 5.1A

- ประเภท 5.1B เป็นสารออกซิไดซ์ที่มีความไวปานกลางในการทำปฏิกิริยา ได้แก่สารดังต่อไปนี้

ประเภท 5.1B

- ประเภท 5.1C คือสาร Ammonium nitrate และสารผสมที่มี Ammonium nitrate เป็นส่วนประกอบ

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

➤ ประเภท 5.2 สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์

➤ ประเภท 6.1A และ 6.1B สารพิษ

- ประเภท 6.1A คือ สารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ ได้แก่
 - I. ของเหลวไวไฟที่ผสมเข้ากับน้ำได้ มีจุดวาบไฟสูงกว่า 60-93°C ทดสอบแบบถ้วยปิด
 - II. ของเหลวติดไฟที่ไม่สามารถผสมเข้ากับน้ำได้ จุดวาบไฟสูงกว่า 93°C ทดสอบแบบถ้วยปิด
 - III. ของแข็งติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภทของแข็งไวไฟ 4.1B
- ประเภท 6.1B คือ สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

- ประเภท 6.2 สารติดเชื้อ
- ประเภท 7 วัสดุกัมมันตรังสี
- ประเภท 8A และ 8B สารกัดกร่อน
 - ประเภท 8A คือ สารติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน ได้แก่
 - I. ของเหลวไวไฟที่ผสมเข้ากับน้ำได้ มีจุดวาบไฟสูงกว่า 60-93°C ทดสอบแบบถ้วยปิด
 - II. ของเหลวติดไฟที่ไม่สามารถผสมเข้ากับน้ำได้ จุดวาบไฟสูงกว่า 93°C ทดสอบแบบถ้วยปิด
 - III. ของแข็งติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภทของแข็งไวไฟ 4.1B
 - ประเภท 8B คือ สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

- ประเภท 9 (ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายประเภทอื่นๆตามการจำแนกเพื่อการขนส่ง ไม่นำมาพิจารณาในกระบวนการจัดเก็บ)
- ประเภท 10 ของเหลวติดไฟ
- ประเภท 11 ของแข็งติดไฟ
- ประเภท 12 ของเหลวไม่ติดไฟ
- ประเภท 13 ของแข็งไม่ติดไฟ

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

3.2 วิธีการจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย ให้ดำเนินการ ดังนี้

❖ ศึกษาข้อมูลความปลอดภัย

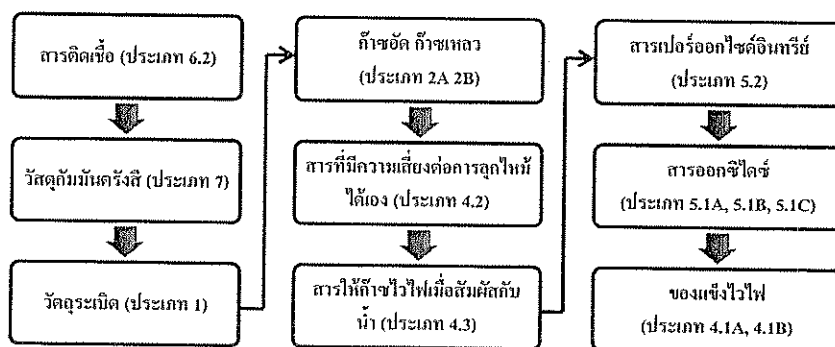
ผู้ประกอบการต้องจัดให้มีข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีและวัตถุอันตรายทั้งหมดที่จะจัดเก็บ

❖ ขั้นตอนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ให้ผู้จัดเก็บศึกษาข้อมูลความปลอดภัยเบื้องต้นที่ปรากฏอยู่ในฉลาก หรือข้อมูลความปลอดภัย เพื่อพิจารณาจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย โดยจัดลำดับความสำคัญดังนี้

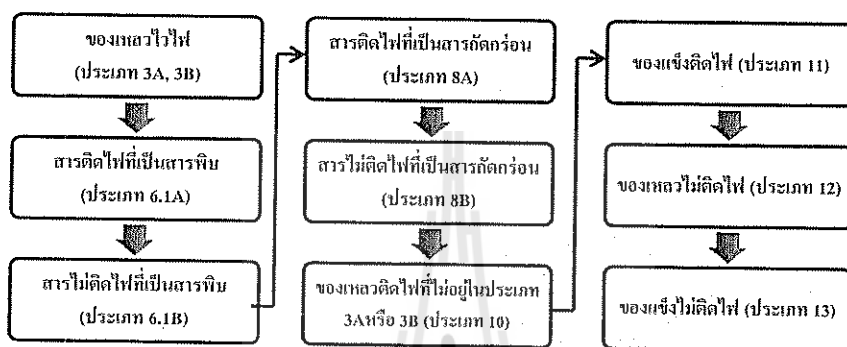
3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

❖ ขั้นตอนการเก็บรักษา (ต่อ)



3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

❖ ขั้นตอนการเก็บรักษา (ต่อ)



3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

❖ ขั้นตอนการเก็บรักษา (ต่อ)

แสดงแผนภูมิแสดงการพิจารณาจัดเก็บสารเคมี
และวัตถุอันตราย

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

3.3 วิธีการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย : แบ่งเป็น 2 ดังนี้

- ❖ การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายแยกบริเวณออกจากกัน
 - I. กรณีอยู่ในอาคารคลังสินค้าเดียวกัน จะถูกแยกออกจากสารอื่นๆ โดยมีผนังทนไฟซึ่งสามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
 - II. กรณีอยู่กลางแจ้ง (ภายนอกอาคารคลังสินค้า) จะถูกแยกออกจากบริเวณอื่นด้วยระยะทางที่เหมาะสม ด้วยกำแพงทนไฟที่สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

- ❖ การจัดเก็บแบบแยกห่าง หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไปในบริเวณเดียวกัน ทั้งนี้ต้องมีมาตรการป้องกันที่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บ โดยต้องนำข้อกำหนดพิเศษเพิ่มเติมสำหรับการจัดเก็บเฉพาะประเภทตามคุณสมบัติเฉพาะ มาพิจารณาประกอบตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

แสดงตารางการจัดเก็บสารเคมี
และวัตถุอันตราย

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

❖ การจัดเก็บสารปริมาณน้อยในสถานที่เก็บรักษา หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีปริมาณน้อยบางประเภท ได้แก่สารประเภท 2B, 3A, 3B, 4.1B, 4.3, 5.1B, 5.1C, 5.2, 6.1A, 6.1B, 8A, 8B, 11, 12 และ 13 จัดเก็บรวมกับสารประเภทอื่นๆบางประเภทที่มีปริมาณมากได้ โดยก่อนการจัดเก็บต้องดำเนินการให้มั่นใจว่า

- 1) มาตรการด้านความปลอดภัยที่จำเป็นสำหรับสารเคมีและวัตถุอันตรายประเภทอื่นๆที่เก็บในสถานที่เก็บรักษานั้นมีเพียงพอ

3. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา (ต่อ)

- 2) สารเคมีหรือวัตถุอันตรายปริมาณน้อยที่จะนำมาจัดเก็บรวม ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีและวัตถุอันตรายประเภทอื่นๆที่จัดเก็บอยู่แล้ว
- 3) เพิ่มมาตรการป้องกัน เช่น เว้นระยะห่างปลอดภัยอย่างน้อย 3 เมตร หรือเก็บในตู้พิเศษสำหรับเก็บสารเคมี เป็นต้น
- 4) หากจัดเก็บกระป๋องสเปรย์ ต้องมีวัสดุกัน

สารเคมีและวัตถุอันตรายปริมาณน้อยที่อนุญาตให้จัดเก็บ
มีรายละเอียด ดังนี้

ประเภท การจัดเก็บ	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (capacity) ไม่เกิน 5,000 กิโลกรัม	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (capacity) เกิน 5,000 กิโลกรัม
1	-	-
2A	-	-
2B	500 กระบุง	500 กระบุง
3A	ของเหลวไวไฟที่มีความไวต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส จำนวน 100 ลิตร ของเหลวไวไฟที่มีความไวระหว่าง 23 ถึง 60 องศาเซลเซียส จำนวน 200 ลิตร	ของเหลวไวไฟที่มีความไวต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส จำนวน 100 ลิตร ของเหลวไวไฟที่มีความไวระหว่าง 23 ถึง 60 องศาเซลเซียส จำนวน 200 ลิตร
3B	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
4.1A	-	-
4.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
4.2	-	-
4.3	200 กิโลกรัม	-

สารเคมีและวัตถุอันตรายปริมาณน้อยที่อนุญาตให้จัดเก็บ
มีรายละเอียด ดังนี้ (ต่อ)

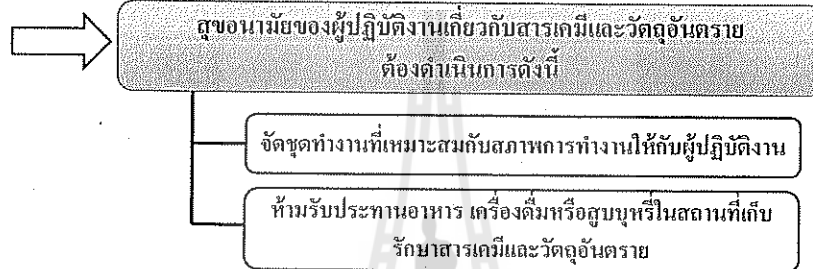
ประเภท การจัดเก็บ	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (capacity) ไม่เกิน 5,000 กิโลกรัม	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (capacity) เกิน 5,000 กิโลกรัม
5.1A	-	-
5.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
5.1C	100 กิโลกรัม	-
5.2	100 กิโลกรัม (เสถียรในบรรจุภัณฑ์ขนาด เต็มที่ของเข็มนาฬิกาไม่เกิน 100 กรัม และส่วนประกอบเหลวอยู่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร เท่านั้น)	-
6.1A	50 กิโลกรัม	50 กิโลกรัม
6.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
6.2	-	-
7	-	-
8A	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
8B	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
10	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
11	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
12	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
13	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม

4. มาตรการการป้องกัน

ประกอบไปด้วยการดำเนินการด้านต่างๆ ดังนี้ :

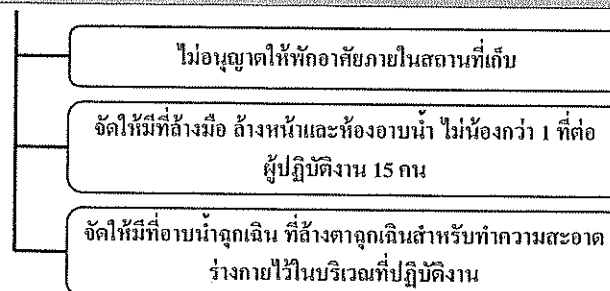
4.1 การจัดการด้าน สุขศาสตร์

หมายถึง การจัดการเพื่อควบคุมปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

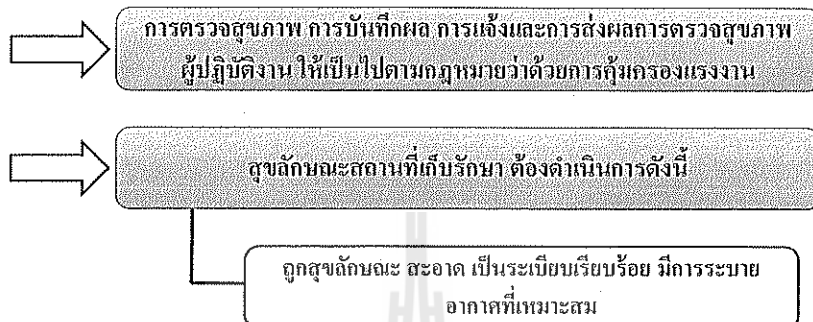


4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

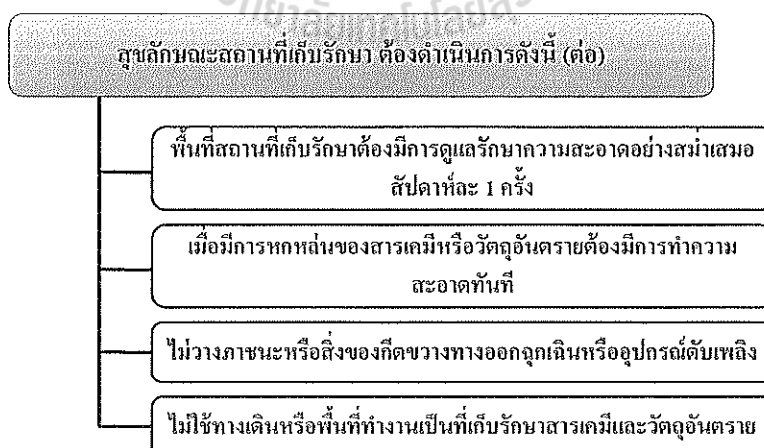
สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตราย ต้องดำเนินการดังนี้ (ต่อ)



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



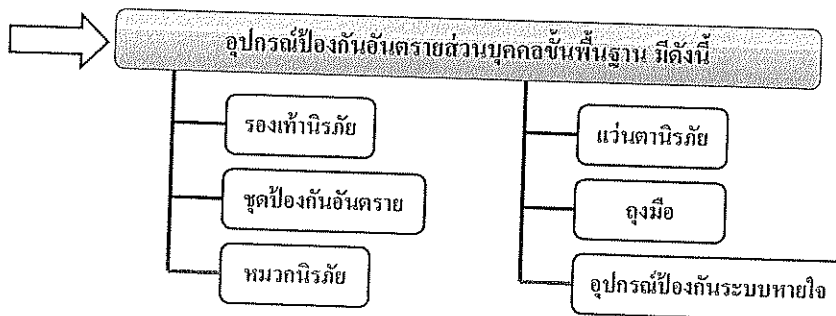
4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

4.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

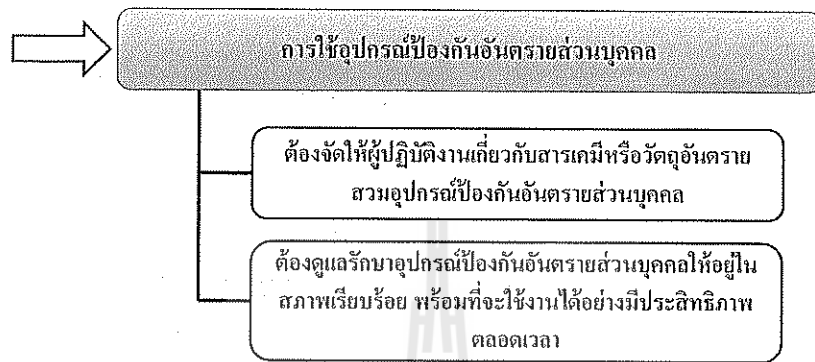
- ➔ สถานที่เก็บรักษาต้องมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- ➔ อุปกรณ์ และเวชภัณฑ์ที่จำเป็นต่อการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ต้องจัดเตรียมไว้ในสถานที่สะอาด ถูกหลักเกณฑ์ หรือมีใช้งานได้ทันที

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

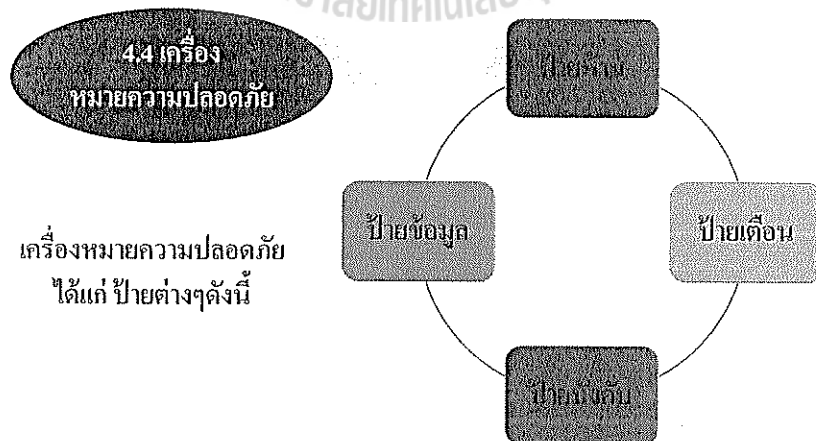
4.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล



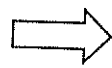
4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



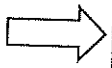
4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



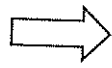
ป้ายห้าม ป้ายเตือน ป้ายบังคับและป้ายข้อมูลต้องมีขนาดที่เหมาะสม ติดไว้ให้เห็นเด่นชัด



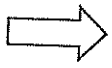
ต้องควบคุม ดูแลคนงานหรือผู้ที่เข้าไปในบริเวณดังกล่าว ปฏิบัติตามป้ายนำทางอย่างเคร่งครัด

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

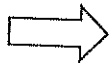
4.5 เส้นทางจราจร และบริเวณรับส่งสินค้า



เส้นทางจราจรรวมถึงบันได และพื้นที่รับ-ส่งสินค้า ต้องกำหนดตำแหน่ง-ขนาด ให้มีความสะดวกปลอดภัย



เส้นทางจราจรกำหนดให้ใช้สีที่เห็นได้ชัด ตัดกับสีของพื้น



พื้นที่รับ-ส่งสินค้าที่มีการขนถ่ายขึ้น-ลงระหว่างยานพาหนะขนส่ง กับสถานที่เก็บรักษา ต้องมีความเหมาะสมกับขนาดของสินค้า ขนาดลาดเดินข้างมีทางออกอย่างน้อย 1 จุด

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

4.6 การเคลื่อนย้าย สารเคมีและวัตถุอันตราย

- ➔ การเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายเข้าไปเก็บในสถานที่เก็บรักษาต้องตรวจสอบสภาพของภาชนะ ทัีบห่อ ฉลาก และปริมาณของวัตถุอันตราย
- ➔ รถยกที่ใช้ในสถานที่เก็บรักษาต้องมีขนาดและความเหมาะสมกับปริมาณประเภทสารที่เก็บรักษา

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

- ➔ รถยกที่ใช้ในสถานที่เก็บรักษาของเหลวไวไฟ ก๊าซไวไฟ และวัตถุระเบิด ต้องมีระบบป้องกันระเบิด
- ➔ การเปลี่ยนแบตเตอรี่ของรถยกไฟฟ้า ให้จัดทำนอกบริเวณอาคารดำเนินการในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศดีและมีมาตรป้องกันไฟ

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

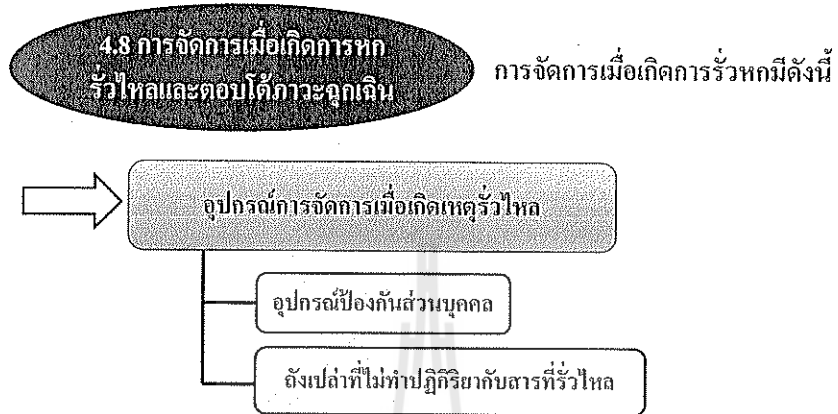
4.7 มาตรการเก็บรักษาสารเคมี และวัตถุอันตรายในอาคาร

- ➔ ก่อนจัดเก็บต้องตรวจสอบสภาพของภาชนะหรือหีบห่อ
- ➔ สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่บรรจุอยู่ในภาชนะหีบห่อที่ได้รับความเสียหายหรือได้รับการเปลี่ยนภาชนะ หีบห่อใหม่ต้องนำไปใช้ก่อน
- ➔ สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่รั่วไหลต้องนำไปกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสม

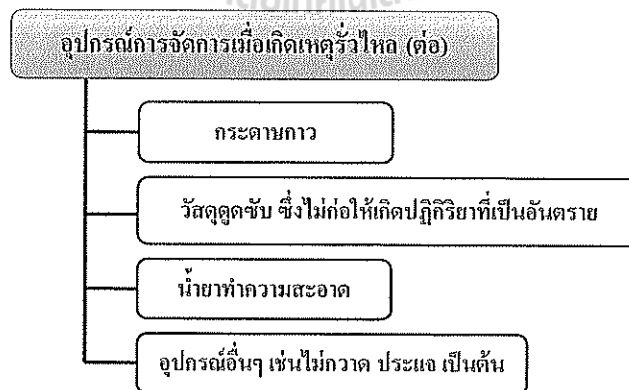
4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

- ➔ ของเสียหรือวัตถุอันตราย รวมทั้งภาชนะต้องกำจัดให้ถูกต้อง
- ➔ มีมาตรการไม่ให้ภาชนะหรือหีบห่อที่วางอยู่บนแผ่นรองสินค้าตกหล่นจากชั้นที่วาง
- ➔ ให้ระมัดระวังแผ่นรองสินค้าที่ทำด้วยไม้ อาจมีตะปูซึ่งทำให้เกิดความเสียหายแก่ภาชนะหรือหีบห่อได้

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

- ➔ ประเมินชนิด ปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหล ผลกระทบที่จะเกิดต่อสภาพแวดล้อมสถานที่เกิดเหตุ และระดับความรุนแรง
- ➔ คิดตั้งป้ายเตือน รั้วกันแนวบริเวณที่เกิดเหตุเพื่อกันไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไป
- ➔ หากเป็นของเหลวหกรั่วไหลให้ดูดซับด้วยวัสดุดูดซับที่เหมาะสม
- ➔ ของเหลวไวไฟหรือของเหลวออกซิไดซ์ให้ดูดซับด้วย Diatomaceous earth

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

- ➔ หากเป็นของแข็งหกรั่วไหล ให้เก็บรวบรวมตามคำแนะนำตามข้อมูลความปลอดภัยและคำแนะนำจากผู้ผลิต
- ➔ กรณีเป็นการหกรั่วไหลของสารที่มีคุณสมบัติไวไฟและระเบิด ควรแจ้งเตือนเรื่องการติดไฟ ประกายไฟและอันตรายระหว่างทำความสะอาด
- ➔ ต้องป้องกันไม่ให้สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหลลงสู่ท่อระบายน้ำฝนหรือแหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง
- ➔ หลังการใช้งานอุปกรณ์ต้องได้รับการตรวจสภาพทุกครั้ง, จัดทำรายการสาเหตุการหกรั่วไหล การจัดการและข้อเสนอแนะการป้องกันเหตุอื่นๆ

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

4.9 การกำจัดของเสีย

- ➔ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วให้ทำการกำจัด ทำลาย หรือนำกลับมาใช้ใหม่ตามที่กฎหมายกำหนด
- ➔ สารเคมีหรือวัตถุอันตรายทั้งหมดอายุให้เก็บในอาคารเก็บรักษาวัตถุอันตรายเพื่อรอการกำจัด
- ➔ สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่เป็นของเสียจากการหกรั่วไหล วัสดุดูดซับที่ใช้แล้ว นำจากการชะล้าง และสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ ให้กำจัดทำลายตามคำแนะนำในข้อมูลความปลอดภัยของสารนั้นๆ

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

4.10 โปรแกรมการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัย

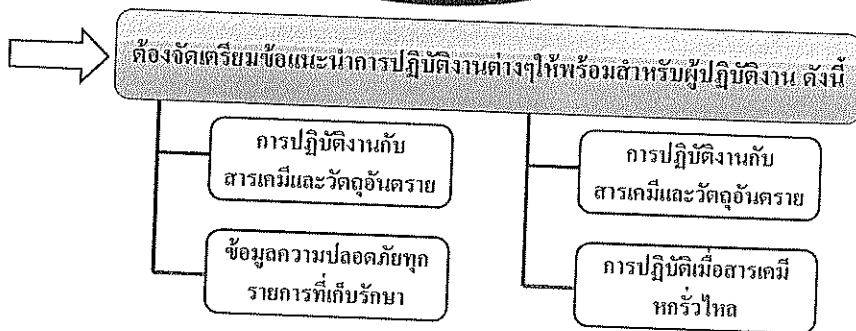
- ➔ จัดทำแผนการดูแลรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยแต่ละชนิดอย่างละเอียดตามข้อแนะนำของผู้ผลิต
- ➔ อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ต้องทำการตรวจสอบความพร้อมการใช้งาน เช่น อุปกรณ์การตรวจจับ ความร้อน กลิ่น รังสี หรือก๊าซ เป็นต้น

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

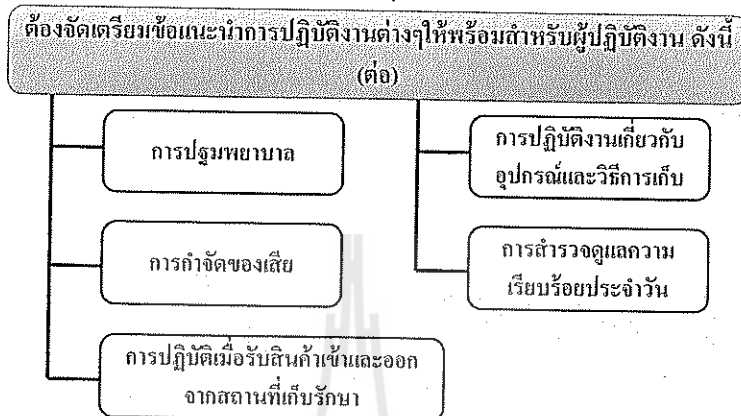
- ➔ เมื่อพบว่าอุปกรณ์ข้างบนที่กล่าวมาชำรุด ให้ดำเนินการแก้ไข ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ
- ➔ ต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยทุกครั้ง

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

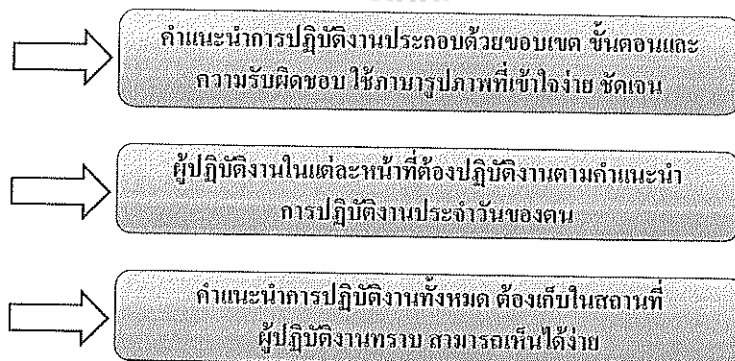
4.11 คำแนะนำวิธีการปฏิบัติงาน



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

4.12 การฝึกอบรม

ต้องมีการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อย
ปีละ 1 ครั้ง ในหัวข้อต่อไปนี้

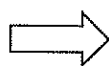
- การจำแนกประเภทสำหรับการจัดเก็บ ข้อมูลความปลอดภัย และวิธีการจัดเก็บ
- วิธีการใช้อุปกรณ์ เครื่องป้องกันส่วนบุคคล
- วิธีการปฏิบัติเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน และการซ้อมปฏิบัติงานแผนฉุกเฉิน
- วิธีดับเพลิงโดยใช้เครื่องดับเพลิง
- การฝึกอบรมพนักงานขับรถยก
- การจัดการเมื่อมีเหตุรั่วไหล

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)

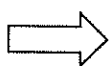
4.13 มาตรการการ ป้องกันอื่นๆ

- ➔ กรณีที่มีการแบ่งฝ่ายสารเคมีหรือวัตถุอันตราย ต้องจัดสถานที่แบ่งภายนอกสถานที่เก็บรักษา
- ➔ จัดให้มีใบอนุญาตทำงานพร้อมมาตรการป้องกันอันตรายในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงอันตราย
- ➔ จัดให้มีการดูแลตรวจสอบความเรียบร้อยของสถานที่เก็บรักษาอย่างสม่ำเสมอตามความเหมาะสม หากพบสิ่งผิดปกติให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขโดยเร็วและจัดทำรายงานการสำรวจทุกครั้ง

4. มาตรการการป้องกัน (ต่อ)



ต้องเตรียมข้อมูลสำหรับหน่วยกู้ภัยฉุกเฉินเพื่อเป็นข้อมูลจำเป็น กรณีเกิดเพลิงไหม้ โดยต้องปรับปรุงเป็นปัจจุบัน



ต้องจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน กรณีเกิดเพลิงไหม้ ระเบิด ก๊าซรั่ว หรือการรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตรายเป็นปริมาณมาก

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.1 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับ วัตถุระเบิด

- ระเบียบกรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ว่าด้วยการเก็บรักษากระสุนและวัตถุระเบิด พ.ศ.2542 แบ่งวัตถุระเบิดออกเป็น 6 หมู่ คือ
 - หมู่ 1.1 ระเบิดเป็นกลุ่มก้อน
 - หมู่ 1.2 ระเบิดไม่เป็นกลุ่มก้อน มีสะเก็ดระเบิด
 - หมู่ 1.3 เพลิงไหม้เป็นกลุ่มก้อน
 - หมู่ 1.4 เพลิงไหม้ปานกลาง ไม่มีแรงระเบิด
 - หมู่ 1.5 สารที่ไม่ไวไฟต่อการระเบิด แต่ถ้านเกิดระเบิดจะอันตรายรุนแรงเหมือนหมู่ 1.1
 - หมู่ 1.6 สารที่ไม่ไวไฟหรือเฉื่อยมากต่อการระเบิด

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.2 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับก๊าซ

- การจัดเก็บก๊าซในอาคาร มีลักษณะที่ ดังนี้
 - ก๊าซทุกชนิดต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการสร้างการทดสอบตามข้อกำหนดในบทที่ 6.2
 - ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล โดยให้มีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง
 - ก๊าซพิษต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดนั้นๆ
 - ก๊าซไวไฟต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดป้องกันการระเบิด

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.2 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับก๊าซ (ต่อ)

- การจัดเก็บก๊าซในอาคาร มีลักษณะที่ ดังนี้ (ต่อ)
 - อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้ในห้องจัดเก็บก๊าซไวไฟ ต้องใช้ชนิดป้องกันการระเบิด
 - การจัดเก็บก๊าซไวไฟ พื้นต้องเป็นชนิดป้องกันไฟฟ้าสถิต
 - ก๊าซพิษต้องเก็บในบริเวณที่มีการควบคุมการนำเข้า-ออก
 - ถังที่บรรจุก๊าซไวไฟและถังที่บรรจุก๊าซออกซิไดซ์ ต้องวางไว้ให้ห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.2 ข้อกำหนดจกักรบสำหรับกักร (ต่อ)

- การจัดเก็บกักรในอาคาร มีหลักเกณฑ์ ดังนี้ (ต่อ)
 - กักรภายใต้ความคักรในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก ร่วมกับสารเคมีและวัตถุอันตรายประเภทอื่น ควรจัดเก็บแบบแยกห่าง
 - กักรภายใต้ความคักรในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก ต้องจัดเก็บกักรในอาคารเท่านั้น เพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดด

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.3 ข้อกำหนดพิเศษคักรรับการไฟฟ้ (3A และ 5.2)

- อุปกรณ์ไฟฟ้และยานพาหนะต้องเป็นชนิดป้องกันการระเบิด
- การจัดเก็บสารไวไฟ ควรมีระบบกระจายน้ำดับเพลิง และหัวรับน้ำดับเพลิงในที่เหมาะสมในจำนวนที่เพียงพอ
- กรณีมีระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง อาคารเก็บรักษาที่จัดเก็บสารไวไฟ ควรมีกักรกักรไฟ 90 นาที
- กรณีไม่มีระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง ต้องมีกักรกักรไฟที่ทนไฟ 180 นาที
- กักรกักรไฟระหว่างห้องต้องสูงกว่าหลังคาและยื่นออกจากผนังคักรอย่างน้อย 0.3 เมตร

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.3 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารไวไฟ (3A และ 5.2) (ต่อ)

- ผนังอาคารเก็บสารไวไฟ หากหนาไฟได้น้อยกว่า 90 นาที อาคารนั้นต้องมีระยะห่างจากอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล โดยให้มีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 5 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง
- การถ่ายบรรจุของเหลวไวไฟ
 - ห้องที่ทำการถ่ายบรรจุต้องมีอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิด
 - ต้องมีมาตรการป้องกันประกายไฟฟ้าสถิต

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.3 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารไวไฟ (3A และ 5.2) (ต่อ)

- การถ่ายบรรจุของเหลวไวไฟ (ต่อ)
 - ให้ต่อสายดินกับอุปกรณ์และถังที่เป็นโลหะ
 - สายท่อที่ใช้ในการถ่ายสารเคมีควรเป็นชนิดที่ป้องกันการเกิด ไฟฟ้าสถิต
 - ห้องถ่ายบรรจุควรเป็นห้องที่เปิดโล่งให้มีการระบายอากาศที่ดี
 - กรณีเป็นสารไวไฟที่ไม่ละลายน้ำ พื้นต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1% เพื่อให้ไหลลงรางระบายหรือลงบ่อกักเก็บ

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.4 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารออกซิไดซ์

- การเก็บรวบรวมกับสารอื่นๆ ให้เป็นไปตามตารางการจัดเก็บในข้อ 3.3
- ห้ามใช้แผ่นรองสินค้าที่ทำจากไม้ โดยเฉพาะของออกซิไดซ์ที่เป็นของเหลว
- สถานที่เก็บรักษาต้องเป็นชั้นเดียว ต้องมีกำแพงทนไฟไม่น้อยกว่า 90 นาที สูงกว่าหลังคา 1 เมตรและยื่นออกจากผนังด้านข้าง 0.5 เมตร
- ห้ามจัดเก็บวัสดุติดไฟไว้ในสถานที่เก็บรักษาเดียวกับสารออกซิไดซ์

6. การเก็บรักษานอกอาคาร

บริเวณโดยรอบต้องป้องกันสาเหตุที่อาจทำให้เกิดอัคคีภัย

บริเวณโดยรอบต้องไม่มีแหล่งความร้อน

บริเวณที่เก็บต้องไม่เป็นที่จอดพาหนะหรือเส้นทางจราจร

พื้นที่ต้องแข็งแรงเพียงพอรับน้ำหนักสารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่จัดเก็บทั้งหมด

6. การเก็บรักษานอกอาคาร (ต่อ)

คำนึงถึงความเสื่อมสภาพของสารเคมีและวัตถุอันตรายอันเนื่องจาก
อากาศร้อนของประเทศ

การจัดวางภาชนะบรรจุให้ตั้งตรงบนแผ่นรองสินค้า

ต้องมีช่องทางเดินจากจุดติดตั้งเครื่องดับเพลิงไปสู่พื้นที่วางวัตถุ
อันตราย ที่มีความกว้างเพียงพอ

สารประเภท 1, 2B, 4.1A, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2 และ 6.1 ไม่อนุญาตให้เก็บ
นอกรอาคาร

6. การเก็บรักษานอกอาคาร (ต่อ)

ข้อกำหนดพิเศษของสารประเภท 2A, 3A และ 3B

➤ประเภท 2A พื้นที่ต้องมีหลังคาปกคลุม ระยะห่างไม่น้อยกว่า 5
เมตร พื้นเรียบ มีวัสดุยึดไม่ให้ลื่น

➤การเก็บประเภท 3A และ 3B นอกรอาคาร พื้นที่เก็บต้องมี
ระยะห่างไม่น้อยกว่า 10 เมตร พื้นมีความลาดเอียง และมีรางระบาย
สารเคมีสู่บ่อกักเก็บ

ประกาศ กอว. เรื่อง การทดสอบความรู้ หลักสูตรความ
ปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงาน
อุตสาหกรรมกำหนด

References

- ประกาศ อก.การเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่ กอว.รับผิดชอบ พ.ศ. 2551
- ประกาศ อก.การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมี บุคลากรเฉพาะฯ พ.ศ. 2551
- ประกาศ กอว. หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งมีบุคลากรเฉพาะฯ พ.ศ. 2551
- ประกาศ กอว. คู่มือการเก็บรักษาวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550