ข่าวสาร
ความปลอดภัยด้านเคมีวัตถุ
NEWSLETTER ON CHEMICAL SAFETY

ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม 2555

## สาระในฉบับ


- จากพลาสติกสังเคราะห์ สู่พลาสติกชีวภาพ (ตอนที่ 2) 1
- บทเรียนจากอุบัติภัยสารเคมี : เหตุเกิดในวันหยุด (ตอนที่ 1) 6


# จากพลาสติกสังเคราะห์ สู่พลาสติกชีวภาพ (ตอนที่ 2)

ดร.สนธยา กริชนวรักษ์[1]
รองศาสตราจารย์ ยุวดี วงษ์กระจ่าง[2]

**จากตอนที่แล้ว** ที่เราได้ทราบถึงความสำคัญของพลาสติกที่เป็นวัสดุที่สำคัญในโลกยุคปัจจุบัน ได้เรียนรู้ถึงต้นกำเนิดกระบวนการผลิตพลาสติกสังเคราะห์ ตลอดจนการแบ่งพลาสติกสังเคราะห์เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ (1) เทอร์โมพลาสติก (Thermo Plastic) เป็นพลาสติกที่มีโครงสร้างแบบโซ่ตรง มีการเชื่อมต่อกันระหว่างโมเลกุลน้อยมาก ทำให้พลาสติกนี้หลอมละลายได้เมื่อโดนความร้อน สามารถนำมารีไซเคิลโดยการบดหรือย่อยพลาสติกให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนให้ความร้อนและนำกลับไปฉีดขึ้นรูปใหม่ และ (2) ทอร์โมเซตพลาสติก (Thermoset Plastic) เป็นพลาสติกที่โครงสร้างจับตัวกันเป็นร่างแห (Cross-Links) ซึ่งการขึ้นรูปพลาสติกประเภทนี้จะใช้ความร้อนและการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้พลาสติกประเภทนี้มีความคงรูปและแข็งแรงมาก ทนทานต่อการกัดกร่อนและการเกิดปฏิกิริยาเคมี เมื่อโดนความร้อนแล้วจะไม่หลอมละลาย แต่จะไหม้จนเป็นขี้เถ้าสีดำ

ในตอนนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับเทอร์โมพลาสติก (Thermo Plastic) กันว่ามีชนิดใดบ้าง ใช้ในสิ่งของเครื่องใช้อะไรบ้าง และพลาสติกแต่ละชนิดมีความปลอดภัยในการใช้งาน มีความเป็นอันตราย และมีข้อควรระวังในการใช้อย่างไร ในปัจจุบัน เทอร์โมพลาสติกที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีอยู่ 7 ชนิด ได้แก่

## 1 โพลีเอทิลีนเทอพาทาเลท (Polyethylene Terephthalate: PET)

สัญลักษณ์รีไซเคิลของ PET

โพลีเอทิลีนเทอพาทาเลท หรือที่เรารู้จักกันดีในชื่อว่าขวดเพท โดยมีตัวย่อเป็น PET, PETP, PET-P หรือ PETE เป็นพลาสติกที่เหนียว ไม่เปราะหรือแตกง่าย มีน้ำหนักเบา ทนต่อแรงกระแทกได้ดี PET จัดเป็นเทอร์โมพลาสติกเรซินในกลุ่มของโพลีเอสเทอร์ ที่สามารถสังเคราะห์ให้มีความใสหรือเติมแต่งสีสันได้ตามต้องการ เราจึงพบเห็นการใช้พลาสติกนี้ทำขวดหรือภาชนะบรรจุอาหารและเครื่องดื่ม นอกจากนี้ในงานวิศวกรรมยังมีการเติมเส้นใยแก้วเข้าไปในเนื้อของ PET เพื่อใช้เป็นพลาสติกในเชิงวิศวกรรมอีกด้วย

[1]บริษัท แอดวานซ์ อินทิเกรทเตด ดีวิลอปเมนท์ เอเจนซี่ จำกัด
[2]คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

การประยุกต์และการใช้งาน PET

PET แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบใสและแบบขุ่น ขึ้นอยู่กับวิธีการสังเคราะห์ ซึ่งมีผลต่อการจัดเรียงโครงร่างผลึกและขนาดของอนุภาคแตกต่างกัน การสังเคราะห์ PET สามารถทำได้โดยปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน (Esterification) ระหว่างกรดเทอพาทาลิค (Terephthalic Acid) และเอทิลีนไกลคอล (Ethylene Glycol) หรือโดยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification) ระหว่างเอทิลีนไกลคอล กับไดเมทิล เทอพาทาเลท (Dimethyl Terephthalate) ซึ่งการเกิดปฏิกิริยาทั้งสองแบบจะทำให้เราได้ สารตั้งต้นที่เป็นโมโนเมอร์ที่จะนำไปผ่านกระบวนการโพลีคอนเดนเซชัน (Polycondensation) เพื่อให้ได้เป็น PET ออกมาในที่สุด นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีการเติมสารบางอย่างเข้าไประหว่างการผลิต PET เพื่อเพิ่มคุณสมบัติบางอย่าง เช่น การเติมอะลูมิเนียมเข้าไปเพื่อเพิ่มสมบัติความมันวาว สำหรับใช้ผลิตเป็นแผ่นฟิล์มของห่อบรรจุ ขนมขบเคี้ยว เป็นต้น

เนื่องจากการสังเคราะห์ PET มีการใช้สารไดเมทิลเทอพาทาเลต รวมถึงมีการตรวจพบว่า PET มีการปล่อยสารอะเซตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) ออกมาระหว่างการใช้งาน ทำให้สารอะเซตัลดีไฮด์ ปนเปื้อนเข้าไปกับอาหารหรือเครื่องดื่มที่บรรจุอยู่ภายในขวด ซึ่งสารดังกล่าวเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็งในคน และมีผลต่อพัฒนาการทางสมอง ทำให้เกิดการถกเถียงถึงความปลอดภัยในการใช้งานภาชนะที่ทำจาก PET บรรจุอาหารและเครื่องดื่ม


แหล่งข้อมูลอ้างอิง
1. http://en.wikipedia.org/wiki/Polyethylene__terephthalate (29 ธันวาคม 2554)
2. http://www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=4&ID=13 (29 ธันวาคม 2554)

1 ภาพจาก: http://image.made-in-china.com
2 ภาพจาก: http://web.tradekorea.com


## 2 โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene: HDPE)

สัญลักษณ์รีไซเคิลของ HDPE

โพลีเอทิลีนเป็นโพลิเมอร์ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชั่นของก๊าซเอทิลีน (Ethylene) มีคุณสมบัติทนความร้อนไม่ดีนัก แต่ทนต่อสารเคมีได้ดี มีความยืดหยุ่นสูง ขึ้นรูปได้ง่าย ป้องกันการแพร่ผ่านของความชื้นได้ดี จากคุณสมบัติดังกล่าวเราจึงใช้โพลีเอทิลีนทำภาชนะบรรจุน้ำยาทำความสะอาดที่มีสภาพเป็นกรดหรือด่างสูง เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจานหรือใช้ทำภาชนะ หรือถุงบรรจุนม ซึ่งช่วยป้องกันการแพร่ผ่านของความชื้นได้ดี

โพลีเอทิลีนชนิดแรกที่จะกล่าวถึงคือ โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง หรือที่เราพบเห็นกันในชื่อว่า HDPE เป็นโพลีเอทิลีนที่มีความแข็งแรงสูง มีความยืดหยุ่นและทนต่อแรงกระแทกได้ดี ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ถุงพลาสติก ท่อส่งก๊าซ เคลือบท่อน้ำเพื่อป้องกันการกัดกร่อนหรือป้องกันการเกิดสนิม และใช้ในอุปกรณ์ยานยนต์ นอกจากนี้การขึ้นรูปของ HDPE โดยวิธีการเป่าลงในแม่พิมพ์ยังสามารถทำได้ง่ายเนื่องจากคุณสมบัติในการหดตัวที่ดี ทำให้ไม่ติดแม่พิมพ์ และจากคุณสมบัติด้านความยืดหยุ่นและมีความแข็งแรงสูง HDPE จึงถูกใช้ขึ้นรูปเป็นแผ่นบุพื้นของบ่อฝังกลบขยะ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารเคมีหรือของเสียจากบ่อฝังกลบออกสู่สิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มี HDPE เป็นส่วนประกอบ


แหล่งข้อมูลอ้างอิง
1. http://www.pharm.su.ac.th/cheminlife/cms/index.php/kitchen-room/107-hdpe.html (29 ธันวาคม 2554)
2. http://en.wikipedia.org/wiki/HDPE (29 ธันวาคม 2554)

3 ภาพจาก: http://www.allproducts.com
4 ภาพจาก: http://product-image.tradeindia.com
5 ภาพจาก: http://www.hilfort.co.za


## 3 พลาสติกที่มีส่วนประกอบของไวนิล (Vinyl Plastic)

สัญลักษณ์รีไซเคิลของ PVC

พลาสติกที่มีส่วนผสมของไวนิลที่เรารู้จักกันดีคงหนีไม่พ้น โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride: PVC) หรือ พีวีซี (PVC) ซึ่งเป็นเทอร์โมพลาสติกจากการทำโพลีเมอไรเซชันของไวนิลกรุ๊ปที่นำอะตอมของคลอรีนไปแทนที่อะตอมของไฮโดรเจน PVC เป็นพลาสติกที่ใช้กันแพร่หลายเป็นอันดับที่ 3 รองจากโพลีเอทิลีนและโพลีโพรพิลีน เราสามารถสังเคราะห์ PVC ให้มีโครงสร้างแข็งหรืออ่อนนุ่มก็ได้ ทำให้การใช้ประโยชน์จาก PVC มีความหลากหลายไปด้วย ประกอบกับคุณสมบัติด้านความทนทานและการนำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่าย ร่วมกับราคาที่ถูก ทำให้มีการพัฒนาสินค้าที่ใช้ PVC เป็นส่วนประกอบทดแทนวัสดุชนิดอื่นๆ มากมาย โดยเฉพาะไม้ซึ่งนับวันก็จะหายากขึ้นไปทุกที ผลิตภัณฑ์ที่มี PVC เป็นส่วนประกอบ เช่น วงกบประตู หน้าต่าง แฟ้มเอกสาร ชิ้นส่วนรถยนต์ ท่อน้ำ แผ่นกระเบื้อง หนังเทียม เสื้อผ้า รองเท้า กระเป๋า ม่านห้องน้ำ ฉนวนหุ้มสาย ไฟฟ้า หรือแม้กระทั่งบัตรเครดิตและบัตรประจำตัวประชาชน ที่เราพกติดตัวกันอยู่ทุกวัน แม้แต่ในวงการแพทย์ก็มีการใช้ PVC ในการผลิตเครื่องมือทางการแพทย์ เช่น ชิ้นส่วน อวัยวะเทียม สายน้ำเกลือ ท่อเครื่องช่วยหายใจ เป็นต้น

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มี PVC เป็นส่วนประกอบ

เราจะเห็นได้ว่ามีการประยุกต์ใช้ PVC กับอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ มากมายในชีวิตประจำวัน ซึ่งการเตรียม PVC สำหรับเครื่องใช้แต่ละชนิดก็จะประกอบไปด้วยชนิดและองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน เช่น การผลิตท่อส่งน้ำดื่มที่เป็นท่อ PVC หรือภาชนะบรรจุน้ำดื่มก็จะต้องป้องกันการปนเปื้อนของสารที่เป็นองค์ประกอบของท่อน้ำที่อาจปนเปื้อนไปกับน้ำดื่ม คือ สารไดเอทิลเฮกซิลอดิเปต (Di-2-Ethylhexyl Adipate: DEHA) สารไดบิวทิล ทาเลท (Dibutyl Phthalate หรือ DBP) และสารบิส (2-เอธิล เฮกซิล) ทาเลท (Bis-2-ethylhexyl) Phthalate หรือ DEHP ซึ่งเป็นสารเพิ่มความยืดหยุ่นของพลาสติกจะจับกับตัวพลาสติกอย่างหลวมๆ ทำให้สามารถถูกปลดปล่อยออกจากพลาสติกได้ง่าย อย่างเช่นถ้าเราใช้แก้วน้ำที่มีสารพวกนี้ใส่น้ำ สารเหล่านี้ก็อาจจะหลุดออกจากเนื้อพลาสติกมาปะปนอยู่ในน้ำดื่มได้ หรือถ้านำไปผลิตของเล่นเด็กที่เด็กสามารถนำเข้าปาก ก็อาจทำให้ได้รับสารนี้เข้าสู่ร่างกายได้ ประกอบกับสารเหล่านี้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางผิวหนัง การรับประทานและการหายใจ จึงทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้มาก โดยเฉพาะสารประเภทฑาเลท (Phthalate) ซึ่งเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะไปมีผลต่อระบบฮอร์โมน โดยเฉพาะฮอร์โมนเพศ ทำให้มีผลรบกวนการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ในเด็กผู้ชาย โดยผลการทดลองในสัตว์ พบว่าสัตว์ที่ได้รับ DEHP ในปริมาณที่สูง จะทำให้อัณฑะฝ่อ และอาจทำให้เกิดพิษต่อตับ และเป็นสารก่อมะเร็ง

กล่องบรรจุอาหารและขวดนมที่ทำจาก PVC Food Grade

โดยปกติแล้ว PVC จะไม่ติดไฟ แต่ถ้าติดไฟแล้วก็สามารถดับได้เอง ความเป็นอันตรายของ PVC อยู่ที่อะตอมของคลอรีนที่เป็นส่วนประกอบในเนื้อ PVC โดยปกติหากไม่เกิดการเผาไหม้ของ PVC แล้ว การรับสัมผัสกับอะตอมของคลอรีนดังกล่าวก็มีโอกาสเป็นไปได้น้อยมาก แต่หากเกิดการเผาไหม้ PVC แล้วจะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide) ก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ (Carbon Monoxide) ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen Chloride: HCL) สารพิษไดออกซิน (Dioxin) หรือออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine) ชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ ซึ่งหากรวมตัวกับความชื้นในบรรยากาศก็จะทำให้เกิดกรดที่มีฤทธิ์การกัดกร่อนสูง และเนื่องจาก PVC มีคุณสมบัติในการปล่อยสารพิษออกมาเมื่อถูกเผาไหม้ ทำให้บางประเทศมีการออกข้อแนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้ PVC ในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย เพื่อป้องกันอันตรายจากการรั่วไหลของสารพิษดังกล่าว และเนื่องจากความเป็นอันตรายนี้เองทำให้การรีไซเคิล PVC ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพราะการหลอม PVC แล้วนำกลับมาขึ้นรูปใหม่จำเป็นต้องใช้ความร้อน ซึ่งก็มีโอกาสทำให้เกิดการรั่วไหลของก๊าซพิษดังกล่าวได้ด้วย


แหล่งข้อมูลอ้างอิง

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Polyvinyl__chloride (30 ธันวาคม 2554)
2. http://taragraphies.org/2011/01/22/pvc-and-fire (30 ธันวาคม 2554)
3. http://www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=4&ID=12 (30 ธันวาคม 2554)
4. http://www.pharm.su.ac.th/cheminlife/cms/index.php/other-room/pvdc-pvc.html (30 ธันวาคม 2554)

6 ภาพจาก: http://web.tradekorea.com
7 ภาพจาก: http://www.beneair.com
8 ภาพจาก: http://image.made-in-china.com
9 ภาพจาก: http://www.mtec.or.th
10 ภาพจาก: http://update-samui.com
11 ภาพจาก: http://jaymecarleton.com
12 ภาพจาก: http://www.msthermoformers.com
13 ภาพจาก: http://www.threecheekymonkeys.com.au


## 4 โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene: LDPE)

สัญลักษณ์รีไซเคิลของ LDPE

โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำหรือ LDPE (Low Density Polyethylene) เป็นโพลีเอทิลีนชนิดที่มีความหนาแน่นต่ำกว่า HDPE เนื่องจากมีโครงสร้างที่เป็นกิ่งก้านสาขาน้อยกว่า HDPE ทำให้มีความแข็งแรงต่ำกว่า LDPE มีความใสมากกว่า HDPE แต่อย่างไรก็ตาม LDPE ก็สามารถทนต่อความร้อนได้น้อยกว่า HDPE และ LDPE ก็ยังไม่สามารถทนต่อความร้อน และความดันในหม้ออบความดันในห้องปฏิบัติการได้เหมือนกับโพลีโพรพิลีน (PP) แต่อย่างไรก็ดีเนื่องจาก LDPE มีคุณสมบัติในด้านของความยืดหยุ่นและความเหนียว ทำให้ LDPE ถูกใช้งานเพื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทแผ่นฟิล์ม เช่น ฟิล์มห่ออาหาร ถุงพลาสติก แผ่นพลาสติกคลุมโรงเรือนเพาะชำ ถุงพลาสติกใส่ของ ของเล่นเด็ก ขวดบีบน้ำกลั่นในห้องปฏิบัติการ ฉนวนหุ้มสายไฟและสายเคเบิล ในด้านความทนทานต่อสารเคมี LDPE ทนต่อสภาพความเป็นกรด-เบสของสารเคมีได้น้อยกว่า HDPE โดยเฉพาะกับสารออกซิไดซ์อย่างแรงที่จะทำให้ LDPE ถูกทำลาย

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มี LDPE เป็นส่วนประกอบ

การใช้งาน LDPE สำหรับการทำบรรจุภัณฑ์บรรจุอาหาร มีข้อควรระวังคือไม่ควรใช้ LDPE ที่มีการเติมแต่งสีสัน เนื่องจากสีเหล่านี้มีส่วนประกอบของโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว และแคดเมียม ซึ่งมีโอกาสแพร่กระจายออกมาและสัมผัสกับอาหารที่บรรจุอยู่ได้ ซึ่งอันตรายของตะกั่วจะมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้หมดสติ ทางเดินหายใจขัดข้อง หัวใจวาย ส่วนแคดเมียมจะทำให้เกิดความผิดปกติของไตอย่างรุนแรง นอกจากนี้ระหว่างการสังเคราะห์หรือการรีไซเคิล LDPE จะมีการใช้สารเคมีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เบนซีน (Benzene) บิวทิลไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (Butyl Hydroperoxide) และคิวมีนไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (Cumene Hydroperoxide) สำหรับทำปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชันให้เกิดเป็นโพลีเอทิลีน ก่อให้เกิดอันตรายจากการกลืนกิน การหายใจหรือการซึมเข้าทางผิวหนัง นอกจากนี้ยังมีการใช้ โครเมียม (VI) ออกไซด์ (Cromium (VI) Oxide) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นอันตรายต่อระบบสืบพันธุ์ ตับ และระบบประสาท


แหล่งข้อมูลอ้างอิง
1. http://en.wikipedia.org/wiki/Low-density__polyethylene
2. http://www.pharm.su.ac.th/cheminlife/cms/index.php/kitchen-room/108-ldpe.html
14 ภาพจาก: http://www.asia.ru
15 ภาพจาก: http://www.pharm.su.ac.th
16 ภาพจาก: http://www.neptunerecyclers.com


## 5 โพลีโพรพิลีน (Polypropylene: PP)

สัญลักษณ์รีไซเคิลของ PP

โพลีโพรพิลีน (Polypropylene) หรือโพลีโพรพีน (Polypropene) เป็นเทอร์โมพลาสติกที่มีลักษณะใสหรือขุ่น และสามารถเติมสีสันเข้าไประหว่างการสังเคราะห์ เพื่อเพิ่มสีให้กับผลิตภัณฑ์ โพลีโพรพีลีนเป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงมากกว่าโพลีเอทิลีน มีความทนทานต่อกรด-เบส และสารเคมี ทนความร้อน แต่ไม่ทนต่อแสงแดด โพลีโพรพิลีนเป็นพลาสติกที่มีความยืดหยุ่น เหนียว ไม่ดูดซับความชื้น ไม่เป็นเชื้อราได้ง่าย เราจึงใช้โพลีโพรพิลีนในการทำภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่อาหาร พรม เสื้อผ้า อุปกรณ์ และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากทนต่อความร้อนและสามารถนำเข้าฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อได้ และด้วยความแข็งแรงของโพลีโพรพิลีน จึงมีการใช้โพลีโพรพิลีนในชิ้นส่วนรถยนต์ และใช้โพลีโพรพิลีนผลิตเชือกสำหรับผูกหรือโยงเรือ เนื่องจากมีน้ำหนักเบาเมื่อเทียบกับโพลีเอสเทอร์ และสามารถลอยน้ำได้ด้วย

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มี โพลีโพรพิลีน เป็นส่วนประกอบ

การประยุกต์ใช้โพลีโพรพิลีนอีกอย่างหนึ่งคือการใช้แทนที่ PVC ในการทำฉนวนหุ้มสายเคเบิลหรือสายไฟที่ใช้งานในที่อับอากาศ หรือการระบายอากาศไม่ดี เช่น ภายในอุโมงค์ใต้ดิน เนื่องจากระหว่างการใช้งานสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิล จะเกิดความร้อนขึ้น หากใช้ฉนวนหุ้มสายไฟที่ทำจาก PVC แล้วจะเกิดการปลดปล่อยอะตอมของคลอรีนหรือธาตุฮาโลเจน ที่เป็นส่วนประกอบออกมาซึ่งมีความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสุขภาพของมนุษย์ นอกจากนี้หากก๊าซพิษเหล่านี้รวมตัวกับความชื้นในอากาศก็จะเกิดเป็นฝนกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนอีกด้วย


แหล่งข้อมูลอ้างอิง
http://en.wikipedia.org/wiki/Polypropylene
(31 ธันวาคม 2554)
17 ภาพจาก: http://www.gandf.us
18 ภาพจาก: http://image.made-in-china.com
19 ภาพจาก http://www.krackeler.com


## 6 โพลีสไตรีน (Polystyrene: PS)

สัญลักษณ์รีไซเคิลของ โพลีสไตลีน

โพลีสไตรีน (Polystyrene) เป็นโพลิเมอร์ที่สังเคราะห์ขึ้นมาจากสไตรีนโมโนเมอร์ (Styrene Monomer) ซึ่งเป็นพลาสติกที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดชนิดหนึ่ง โพลีสไตรีนเป็นพลาสติกใส คล้ายแก้ว ไม่มีสี แต่ผู้ผลิตสามารถเติมสีสันเข้าไปได้ระหว่างการหลอมขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีสไตรีนที่เราเห็นกันก็ได้แก่ มีดตัดขนมเค็กแบบใช้แล้วทิ้ง กล่องพลาสติกใส่เทป ใส่ซีดี หรือภาชนะบรรจุอาหาร เป็นต้น

โพลีสไตรีนที่ใช้กันส่วนใหญ่จะเป็นชนิดเอ็กซ์แพนโพลีสไตรีน (Expanded Polystyrene: EPS) ที่ใช้สารทำให้เกิดการขยายตัวของโพลีสไตรีน ได้แก่ เพนเทน (Pentane) คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) ซึ่งในอดีตเคยใช้สารพวกคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chlorofluoro Carbon) หรือที่เรารู้จักกันว่า CFC แต่เนื่องจาก CFC ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของโลกร้อน จึงเลิกใช้งานไป

นอกจาก EPS แล้วก็ยังมีโฟมที่เราเห็นกันโดยทั่วไป ซึ่งในปัจจุบันนี้มีการรณรงค์ให้เลิกใช้โฟมกันอย่างกว้างขวาง แท้จริงแล้วโฟมที่เราเห็นและใช้งานกันก็มีโพลีสไตรีนเป็นส่วนประกอบโดยการเติมอากาศไว้ในช่องว่างระหว่างเนื้อโฟม เรียกว่า เอ็กซ์ทรูดโพลีสไตรีน (Extruded Polystyrene: XPS) ซึ่งเรียกเต็มๆ ว่าสไตโรโฟม (Styrofoam) และเนื่องจากมีการเติมอากาศไว้ภายในเนื้อโฟมจึงทำให้มีค่าการนำความร้อนต่ำ เหมาะที่จะใช้เป็นฉนวนกันความร้อนในอาคาร ในตู้เย็น ในรถห้องเย็น และนอกจากนี้ก็มีโฟมแผ่น ที่เรียกว่า Polystyrene Paper Foam (PSP) ซึ่งใช้ขึ้นรูปเป็นภาชนะ หรือถาดใส่อาหาร

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มี โพลีสไตรีน เป็นส่วนประกอบ

ถึงแม้ว่าโพลีสไตรีนจะจัดเป็นเทอร์โมพลาสติกที่สามารถนำมารีไซเคิลได้ แต่ในระหว่างกระบวนการผลิตโพลีสไตรีนก็มีการปลดปล่อยสารพิษบางอย่างออกมาและเป็นอันตรายต่อมนุษย์ ได้แก่

1. เบนซีน (Benzene) เป็นสารก่อมะเร็ง
2. สไตรีนโมโนเมอร์ (Styrene Monomer) เป็นสารที่สงสัยว่าก่อให้เกิดมะเร็ง
3. 1,3-บิวทาไดอีน (1,3 Butadiene) เป็นสารที่สงสัยว่าก่อให้เกิดมะเร็ง
4. คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ทำให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลอง และสงสัยว่าก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์
5. โครเมี่ยม (VI) ออกไซด์ (Chromium (VI) oxide) ก่อให้เกิดมะเร็งและการกลายพันธุ์ ในสัตว์ทดลอง

มีรายงานการตรวจพบว่า คนงานที่ทำงานในโรงงานสไตรีนและโพลีสไตรีนมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับการทำงานของปอด โครโมโซมถูกทำลาย และอัตราการเป็นมะเร็งเพิ่มมากขึ้น

แหล่งข้อมูลอ้างอิง
1. http://en.wikipedia.org/wiki/Polystyrene (31 ธันวาคม 2554)
2. http://th.wikipedia.org (31 ธันวาคม 2554)
20 ภาพจาก: http://2.bp.blogspot.com
21 ภาพจาก: http://img.ehowcdn.com
22 ภาพจาก: http://www.dansdata.com
23 ภาพจาก: http://www.wellpromo.com
24 ภาพจาก: http://upload.wikimedia.org
25 ภาพจาก:http://www.wellpromo.com

## 7 พลาสติกชนิดอื่นๆ (Other)

สัญลักษณ์รีไซเคิลของพลาสติกชนิดอื่นๆ

พลาสติกชนิดอื่นๆ จะเป็นโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate : PC) และเอบีเอส (ABS)

โพลีคาร์บอเนตเป็นโพลิเมอร์ที่เกิดจากคาร์บอเนตโมโนเมอร์ (Carbonate Monomer) เป็นโพลิเมอร์ที่มีความแข็งแรงมาก ทนต่อแรงกระแทกได้ดี แต่ไม่ทนทานต่อการขีดข่วน นอกจากนี้โพลีคาร์บอเนตยังทนต่อความร้อนสูง ไม่ติดไฟ ทนทานต่อกรดเจือจาง หากมองด้วยสายตาแล้ว โพลีคาร์บอเนตจะคล้ายกับ Polymethyl Methacrylate (PMMA) หรือที่เรารู้จักกันในชื่อว่าดะคริลิก แต่โพลีคาร์บอเนตมีความแข็งแรงมากกว่า และสามารถใช้งานได้ในช่วงของอุณหภูมิที่กว้างกว่าและยังมีราคาแพงกว่าอีกด้วย

โพลีคาร์บอร์เนต ใช้เป็นวัสดุสำหรับการผลิตสินค้าหลายๆ ประเภท เช่น แผ่นซีดี หรือดีวีดี แว่นตา โคมไฟรถยนต์ ทำวัสดุมุงหลังคา ถ้วย จาน ชามและขวดนมสำหรับเด็ก และเนื่องจากระหว่างขั้นตอนการสังเคราะห์โพลีคาร์บอเนต มีการทำปฏิกิริยาระหว่างพีนอล เอ (Bi sphenol A: BPA) กับก๊าซฟอสจีน (Phosgene) ดังนั้น จึงมีข้อถกเถียงกันถึงความเป็นอันตรายของการใช้งานโพลีคาร์บอเนต จากการปลดปล่อย BPA ซึ่งจากงานวิจัยพบว่า BPA เป็นสารที่เป็นอันตรายต่อระบบสืบพันธุ์ของหนูทดลอง เป็นสารก่อมะเร็งในระบบเลือด นอกจากนี้การได้รับ BPA อาจทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน และมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคอ้วนอีกด้วย โดยอันตรายจาก BPA นี้ จะมีผลมากต่อเด็กและเด็กทารก

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีโพลีสไตรีนเป็นส่วนประกอบ

จะเห็นได้ว่าเทอร์โมพลาสติกทั้ง 7 ชนิด มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ทั้งนี้การขึ้นรูปหรือการใช้งานพลาสติกเหล่านี้ ล้วนมีส่วนเกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ผลิตพลาสติก ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค การผลิตพลาสติกและการใช้งานพลาสติก จึงควรมีการควบคุม ไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบหรือมีส่วนช่วยในการผลิตพลาสติกเข้าสู่ร่างกายของผู้บริโภค นอกจากนี้ ระหว่างขั้นตอนการผลิต หรือการรีไซเคิลเทอร์โมพลาสติกที่มีการใช้สารเคมีเพื่อปรับสภาพหรือขึ้นรูปพลาสติก จึงควรมีการควบคุมและใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบจากสารเคมีดังกล่าว

แหล่งข้อมูลอ้างอิง
1. http://en.wikipedia.org/wiki/Polycarbonate (2 มกราคม 2555)
2. http://www.oknation.net/blog/print.php?id=282398 (2 มกราคม 2555)
26 ภาพจาก: http://image.made-in-china.com
27 ภาพจาก: http://www.siamzone.com
28 ภาพจาก: http://www.weekendhobby.com
29 ภาพจาก: http://www.luggagediscount.info
30 ภาพจาก: http://www.matichon.co.th

ในตอนต่อไป เราจะมาเรียนรู้เรื่องเทอร์โมเซตพลาสติกและไบโอพลาสติก ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมกัน

ติดตามต่อ = ตอนที่ 3 ฉบับหน้า

# บทเรียนจากอุบัติภัยสารเคมี : เหตุเกิดในวันหยุด (ตอนที่ 1)

ดร. นลินี ศรีพวง
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง
ในสังกัดสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

**นับตั้งแต่** ปี 2531 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่ยุค “ประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (Newly Industrialized Countries : NICs)” ด้วยความคาดหวังว่าประเทศไทยจะมีเศรษฐกิจที่โชติช่วงชัชวาล มีรายได้เข้าประเทศมากจากการประกอบกิจการอุตสาหกรรม และจะกลายเป็นเสือตัวที่ห้าในสังคมเอเชีย รองลงมาจาก ฮ่องกง เกาหลีใต้ ไต้หวัน สิงคโปร์ และมาเลเซีย จึงมีการพัฒนาอุตสาหกรรมมากขึ้น เปลี่ยนสังคมเกษตรกรรมเป็นอุตสาหกรรม ส่งผลให้มีโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารเคมีในประเทศมากขึ้นโดยขาดการวางแผนการกำกับ ควบคุม ติดตามอย่างเป็นระบบ จากนั้นเป็นต้นมา อุบัติภัยสารเคมีก็เริ่มเข้ามามีบทบาทในการคร่าชีวิตและทรัพย์สินของประชากรในพื้นที่ต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณการประกอบกิจการอุตสาหกรรมที่มีสารเคมีเข้ามาเกี่ยวข้อง และนับวันอุบัติภัยสารเคมีก็จะทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ แม้ว่าจะมีความพยายามในการรองรับอุบัติภัยและตอบโต้เหตุฉุกเฉินจากสารเคมีแล้วก็ตาม

**จากข้อมูล** การสำรวจของหน่วยข้อมูลสนเทศวัตถุอันตรายและความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม ในช่วงปี พ.ศ. 2545-2546 พบว่า ในประเทศไทยมีปริมาณการใช้สารเคมีสูงเกือบทุกจังหวัด โดยเฉพาะจังหวัดที่มีนิคมอุตสาหกรรมตั้งอยู่ และจากข้อมูลอุบัติภัยสารเคมี จัดทำโดยศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 ได้มีอุบัติภัยจากสารเคมีเกิดขึ้นจำนวน 158 ครั้ง และเมื่อพิจารณาสาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติภัยจากวัตถุเคมี พบว่าสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติภัยสารเคมีมากที่สุดคือการเก็บรักษา (78 ครั้ง) รองลงมาคือการขนส่ง (63 ครั้ง) จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ พบว่าตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2542 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2548 มีจำนวนอุบัติภัยจากสารเคมีรวมทั้งสิ้น 142 ครั้ง ในจำนวนนี้มีอุบัติภัยสารเคมีที่มีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) ที่เกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ขาดความชำนาญ รวมทั้งการปฏิบัติงานด้วยความประมาทรวมทั้งสิ้น 69 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 48.6 นับได้ว่าความผิดพลาดของมนุษย์นั้น เป็นสาเหตุสำคัญยิ่งของการเกิดอุบัติภัยจากสารเคมี

**ปัจจุบัน** ในประเทศไทยมีหลายหน่วยงานที่ดำเนินการเกี่ยวกับอุบัติภัยสารเคมี ได้แก่ กระทรวงมหาดไทย (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น), กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน, กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กระทรวงสาธารณสุข ทั้งนี้กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในสังกัดกระทรวงมหาดไทย เป็นหน่วยงานหลักของประเทศที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำแผนแม่บทป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ ซึ่งในแผนแม่บทดังกล่าวมีการบรรจุแผนแม่บทในการจัดการภัยพิบัติ โดยมีแผนปฏิบัติการทั้งก่อนเกิดเหตุ ระหว่างเกิดเหตุและแผนปฏิบัติการฟื้นฟูภายหลังเกิดเหตุ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ยังได้จัดทำแผนเตรียมความพร้อมตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี/วัตถุอันตราย ภายใต้แผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติ ให้เป็นกรอบแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญหาจากสารเคมีและวัตถุอันตรายไว้เป็นการเฉพาะอีกด้วย

**แม้ว่า** จะมีแผนแม่บทแห่งชาติและมีหน่วยงานต่างๆ ควบคุม กำกับ ติดตาม และประเมินผลกระบวนการผลิต ของสถานประกอบกิจการอุตสาหกรรมที่มีสารเคมีเพื่อป้องกันควบคุมการเกิดอุบัติภัยสารเคมี รวมทั้งมีการซ้อมแผนรองรับและตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมีประจำปี โดยเฉพาะในพื้นที่เสี่ยงภัย เช่น จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง แต่ก็ยังมีการเกิดอุบัติภัยสารเคมีอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีอุบัติภัยสารเคมีที่เกิดขึ้นรุนแรงมาก 2 เหตุการณ์ในพื้นที่เขตมาบตาพุด ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์ คือ วันที่ 5 พฤษภาคม 2555 (วันฉัตรมงคล) โดยเกิดเหตุการณ์โรงงานระเบิดของบริษัทแห่งที่ 1 ในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เนื่องจากสารโทลูอีน[1] ที่ค้างอยู่ในถังระเบิด สาเหตุเนื่องจากขณะที่บริษัทอยู่ในระหว่างหยุดกระบวนการผลิตเพื่อเปลี่ยนเกรดการผลิต จึงมีกิจกรรมล้างถัง

เก็บสารทำละลายอินทรีย์ประเภทสารโทลูอีน ซึ่งเป็นสารในกระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ และพบว่าเครื่องมือบางส่วนของถังมีความเสียหาย จึงหยุดการล้างถังและเรียกทีมซ่อมบำรุงเพื่อตรวจสอบ ขณะทำความสะอาดถังและกำลังบรรจุสารโทลูอีนใส่ถังได้เกิดระเบิดและมีไฟไหม้เกิดขึ้น และเหตุการณ์อุบัติภัยสารเคมีที่ติดตามมาอย่างต่อเนื่องคือ ในวันที่ 6 พฤษภาคม 2555 เกิดเหตุกรณีรั่วไหลที่วาล์วควบคุมการจ่ายก๊าซคลอรีนของบริษัทแห่งที่ 2 ในเขตนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) โดยโรงงานแห่งนี้เคยมีเหตุการณ์รั่วไหลของสารดังกล่าวแล้วเมื่อปี 2553[2]

1, 2 ภาพเหตุการณ์โรงงานระเบิดของบริษัทแห่งที่ 1 ในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดระเบิดเนื่องจากสารโทลูอีน

3,4 ภาพเหตุกรณีรั่วไหลที่วาล์วควบคุมการจ่ายก๊าซคลอรีน ของบริษัทแห่งที่ 2 ในเขตนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด)

***เหตุการณ์*** ทั้งสองส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นในความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ในวงกว้าง โดยเฉพาะเหตุการณ์โรงงานระเบิดของบริษัทแห่งที่ 1 ซึ่งนับว่าเป็นเหตุการณ์รุนแรงที่สุด นับตั้งแต่มีการประกอบกิจการอุตสาหกรรมในจังหวัดระยอง คร่าชีวิตคนงานจำนวน 11 คน บาดเจ็บหลายร้อยคน มีกลิ่นสารเคมีและเขม่าควันฟุ้งกระจาย ไปยังพื้นที่อำเภออื่นๆ รวมทั้งแรงระเบิดที่ทำให้โรงงานใกล้เคียง และบ้านเรือนชุมชนที่อยู่ใกล้เสียหาย เป็นเหตุการณ์ที่มีผลกระทบทั้งชีวิต ทรัพย์สิน และสุขภาพจิต จนกระทั่งนายกรัฐมนตรี และผู้บริหารของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องติดตามการเยียวยา รักษาอย่างต่อเนื่องนานนับเดือน

5 ภาพเขม่าควันฟุ้งกระจาย ไปยังพื้นที่อำเภออื่น ๆ รวมทั้งแรงระเบิดที่ทำให้โรงงานใกล้เคียง และบ้านเรือนชุมชนที่อยู่ใกล้เสียหาย

***จะเห็นได้ว่า*** การเกิดอุบัติภัยสารเคมีครั้งใหญ่ติดต่อกันนี้สอดคล้องกับผลการสำรวจของกรมควบคุมมลพิษ ที่กล่าวไว้ข้างต้นว่าอุบัติภัยสารเคมีมักเกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์เป็นสำคัญ เนื่องจากขาดความรู้และความเข้าใจ ซึ่งแสดงว่าเพียงแต่การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพนั้น ไม่อาจครอบคลุมการป้องกันอุบัติภัยสารเคมีได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ หากต้องประกอบด้วย การกำกับติดตาม ตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งผู้ประกอบกิจการ ต้องมีการตระหนักถึงอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ปฏิบัติงานและประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรงงานต้องมีแผนซ่อมบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง และมีการอบรมความรู้ ความเข้าใจ ให้กับคนงานผู้ปฏิบัติ โดยเฉพาะงานซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังต้องมีการเตรียมความพร้อมเสมอในการควบคุม แก้ไขหากมีอุบัติภัยสารเคมีเกิดขึ้นในช่วงวันหยุด เพราะจากเหตุการณ์ทั้งสองนี้เกิดขึ้นในช่วงวันหยุดยาว กล่าวคือเป็นช่วงวันหยุดยาวติดต่อกัน 4 วัน (วันหยุดนักขัตฤกษ์ วันที่ 5 พฤษภาคม 2555 และมีวันหยุดต่อเนื่องจากวันที่ 6 พฤษภาคม 2555 – 8 พฤษภาคม 2555) จึงมีผลทำให้การประสานงานหน่วยงานต่าง ๆ ไม่คล่องตัว รวมทั้งการตรวจสุขภาพประชาชนไม่สามารถดำเนินการได้อย่างทันท่วงที

**เมื่อ** วันที่ 26–27 มิถุนายน 2555 ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง ได้จัดการประชุมถอดบทเรียนกรณีอุบัติภัยสารเคมีที่เกิดขึ้นดังกล่าว ณ โรงแรมสตาร์ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง โดยมีผู้ร่วมถอดบทเรียน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้แทนจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง โรงพยาบาลระยอง โรงพยาบาลมาบตาพุด โรงพยาบาลนิคมพัฒนา โรงพยาบาลมงกุฎระยอง โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เทศบาลเมืองมาบตาพุด สาธารณสุขอำเภอเมืองระยอง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลมาบตาพุด เทศบาลตำบลบ้านฉาง การนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เขตประกอบการไออาร์พีซี ผู้แทนชุมชนผู้ได้รับผลกระทบ องค์กรอิสระด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จากการถอดบทเรียนดังกล่าวได้ข้อสรุปที่เป็นข้อเสนอแนะที่สำคัญคือ ควรมีการเตรียมความพร้อมดำเนินการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในช่วงวันหยุด/เทศกาลเพื่อสามารถแก้ไขสถานการณ์ได้ทันเหตุการณ์ ควรมีการสื่อสารอย่างชัดเจน รวมทั้งต้องมีการประชาสัมพันธ์เรื่องการซ่อมบำรุงให้ประชาชนทราบอย่างชัดเจนด้วย ควรมีการเตือนภัยที่ชัดเจนเมื่อมีเหตุการณ์อุบัติภัยสารเคมีเกิดขึ้น ควรมีการแจ้งให้ประชาชนทราบถึงเส้นทางอพยพ ทุกภาคส่วนรวมทั้งประชาชนควรมีการส่วนร่วมในการเตรียมความพร้อมการรองรับ และโต้ตอบเหตุฉุกเฉินจากอุบัติภัยสารเคมี ควรปรับปรุงเขตผลกระทบจากอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบได้ในวงกว้าง เช่น รั่วไหล ระเบิด เพลิงไหม้ กลิ่นฟุ้งกระจาย ให้มากกว่าที่กำหนดไว้เดิมที่ 5 กิโลเมตร ควรมีอุปกรณ์สนับสนุนพร้อมใช้งาน ควรมีการซ้อมแผนอพยพที่มีการอพยพอย่างเป็นระเบียบ ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีและการใช้อุปกรณ์ป้องกันแก่ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งหน่วยกู้ภัยและประชาชน ควรมีการอบรมแรงงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องมือในสถานประกอบกิจการให้มีความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงานกับสารเคมี และมีความรู้ความเข้าใจสำหรับรองรับเหตุฉุกเฉิน และตอบโต้อุบัติภัยสารเคมี ควรมีการจัดทำมาตรฐานในการกำกับผู้รับเหมา ควรบรรจุเนื้อหาของการซ้อมแผนอุบัติภัยสารเคมีไว้ในหลักสูตรประถมศึกษาของจังหวัดระยอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตั้งแต่วัยเด็ก และควรมีการจัดทำค่าเฉลี่ยของสารเคมีสำหรับประชาชนเพื่อเป็นค่าอ้างอิงทางสุขภาพหรือเป็นค่าเทียบเคียง เพื่อการเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพ

[1]สารโทลูอีน (Toluene) เป็นสารทำละลายอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติระเหยง่าย ไวไฟ

[2]สารคลอรีนเป็นสารที่ไม่ตกค้างในร่างกายและไม่เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ แต่เป็นสารที่มีกลิ่นเหม็นฉุน และมีผลกระทบต่อร่างกาย โดยก่อให้เกิดการระคายเคือง แสบตา น้ำตาไหล ระคายเคืองผิวหนัง และทางเดินหายใจ ทำให้หายใจไม่ออก นอกจากนี้เขม่าควันจากการเผาไหม้ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพมากขึ้น ส่วนสารไฮโปคลอไรด์นั้นก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นของคลอรีน มีผลระคายเคืองต่อผิวหนัง นัยน์ตา และทางเดินหายใจรุนแรง

**ที่มารูปภาพ**

1, 2 ภาพจาก
http://www.rayongnews.net/hotnews/?p=435

3, 4 ภาพจาก
http://maptaphut-news.blogspot.com/2010/06/blog-post_13.html

5 ภาพจาก
http://www.xn--o3ce0asdsp4bw0nrb7c.com/MAY/5/news25.html


**เชิญส่งบทความ ข้อเสนอแนะ คำถาม บอกรับเป็นสมาชิก หรือยืมเอกสารที่**

**ศูนย์พัฒนานโยบายแห่งชาติด้านสารเคมี กองแผนงานและวิชาการ**

**ห้อง 419 อาคาร 3 ชั้น 4 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา**

**โทร. 0-2590-7289 โทรสาร. 0-2590-7287**

**และที่ chemical_safety@fda.moph.go.th**

**Website: http://ipcs.fda.moph.go.th/csnet/index.asp**



## คณะบรรณาธิการ

**ที่ปรึกษา นพ. พิพัฒน์ ยิ่งเสรี และนพ. นรังสันต์ พีรกิจ**

- นพ.ณรงค์ศักดิ์ อังคะสุวพลา
- นพ.ศุภชัย รัตนมณีฉัตร
- ดร.ทรงศักดิ์ ศรีอนุชาต
- นางฉันทนา จุติเทพารักษ์
- นพ.สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ
- ดร.จารุพงษ์ บุญ-หลง
- พญ.จิรพร เกตุปรีชาสวัสดิ์
- นพ.วิพุธ พูลเจริญ
- ภก.สมชาย ปรีชาทวีกิจ
- ภญ.อมรรัตน์ ลีนะนิธิกุล
- ภญ.ดร.ออรัศ คงพานิช
- ภญ.พิชญา ศักดิ์ศรีพาณิชย์