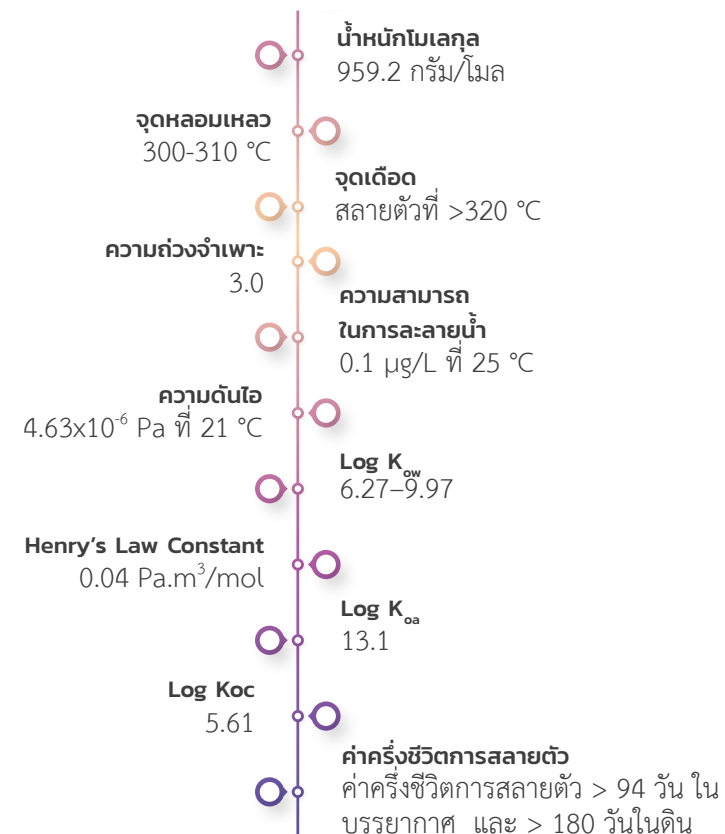
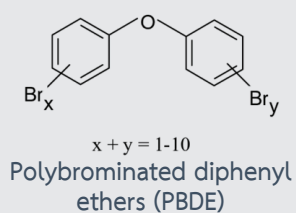


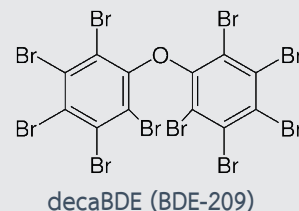
ชื่อทั่วไป	เตคาโบรโมไดฟีนิล อีเทอร์ Decabromodiphenyl ether
ชื่อย่อ	decaBDE, BDE-209
CAS number	1163-19-5
ชื่อตามโครงสร้าง	2,3,4,5,6-Pentabromo-1-(2,3,4,5,6-pentabromophenoxy)benzene
สูตรเคมี	$C_{12}Br_{10}O$
ชื่ออื่นๆ	decabromodiphenyl oxide, bis (pentabromophenyl) oxide, decabromo biphenyl oxide, decabromo phenoxybenzene, benzene 1,1' oxybis-, decabromo derivative, decaBDE, DBDPE2, DBBE, DBBO, DBDPO
ชื่อทางการค้า	DE-83R, DE-83, Bromkal 82-ODE, Bromkal 70-5, Saytex 102 E, FR1210, Flamecut 110R, FR-300-BA



- มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาว จนถึงผงแป้งสีขาวนวล (Fine, white to off-white crystalline powder)
- ละลายในน้ำได้น้อย และมีความดันไอต่ำ
- ละลายได้ดีในตัวทำละลายมีขั้วต่ำ เช่น ไขมัน ตัวทำละลายอินทรีย์ จึงมีโอกาสมะสมในสิ่งมีชีวิต
- ถูกดูดซับในดิน/ตะกอนดินได้ดี อาจส่งผลต่อการตกค้างในดิน/ตะกอนดิน
- มีค่าครึ่งชีวิตในดินและในบรรยากาศยาวนาน



สารประกอบ โพลีโบรมิเนต ไดฟีนีล อีเทอร์ (polybrominated diphenyl ethers) หรือ PBDE มีโครงสร้างทางเคมีที่แตกต่างกัน ขึ้นกับจำนวนและตำแหน่งโบรมีน ที่แทนที่ไฮโดรเจนในโครงสร้าง ทำให้มีรูปของสารประกอบที่แตกต่าง กัน 209 ชนิด หรือ congeners



สารเดคาโบรมโอดิฟีนีลเอเธอร์ (Decabromodiphenyl ether) หรือ decaBDE อยู่ในกลุ่มของสารประกอบ PBDE ซึ่งตำแหน่งไฮโดรเจนในโครงสร้างโมเลกุลของ decaBDE ถูกแทนที่ด้วยโบรมีนทั้ง 10 ตำแหน่ง มีชื่อเรียกตาม congener ว่า BDE-209



c-decaBDE หรือ commercial decaBDE หมายถึงของผสมที่จำหน่ายในเชิงพาณิชย์ มีองค์ประกอบหลักเป็นกลุ่มสาร decaBDE ในปริมาณร้อยละ 77.4-98 ซึ่งอาจมีองค์ประกอบอื่นเป็นกลุ่มสาร nonaBDE ร้อยละ 0.3-21.8 และกลุ่มสาร octaBDE ร้อยละ 0-0.04 ด้วย

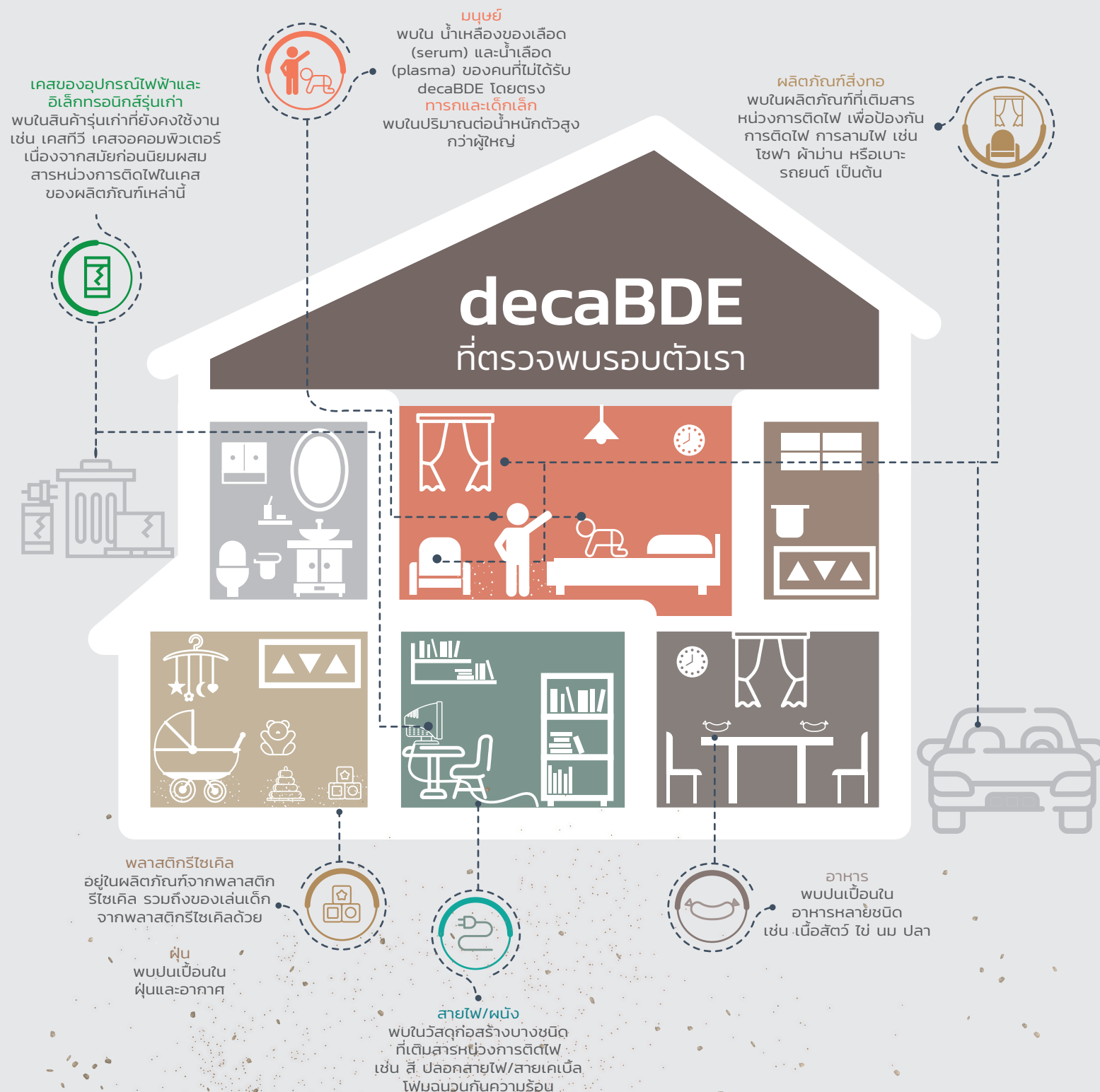








องค์กรพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ สำนักงานส่วนภูมิภาค
 ชั้น 5 อาคารปิ่นางามอุตสาหกรรม 57 ถนนพระสมุทร พระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 02 280 8691



- decaBDE (เดคาบิดีอี) มีชื่อเต็มว่า เดคาโบรมโอดิฟีนิลอีเทอร์ (Decabromodiphenyl ether) เป็นสารเคมีที่มีโบรมีนเป็นส่วนประกอบที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น เพื่อใช้เป็นสารหน่วงการติดไฟในผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะพลาสติกและสิ่งทอ

- decaBDE เป็นสารที่ตกค้างยาวนานในสิ่งแวดล้อม เคลื่อนที่ได้ไกล สะสมและเพิ่มปริมาณในสิ่งมีชีวิตจากห่วงโซ่อาหาร และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์หลายชนิด จึงจำเป็นต้องควบคุมการใช้งาน และจัดการอย่างเหมาะสม

POPs

Persistent Organic Pollutants

สารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (POPs) มีลักษณะสำคัญ 4 ด้านประกอบกัน ได้แก่

- เป็นพืชต่อมบุษย์และสัตว์
- เป็นกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ย่อยสลายได้ยาก
- เคลื่อนย้ายได้ไกลในสิ่งแวดล้อม
- ตกค้างยาวนาน สะสมในสิ่งมีชีวิต ห่วงโซ่อาหารและสิ่งแวดล้อม

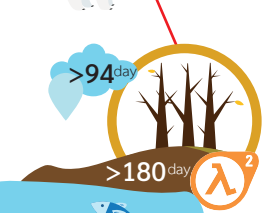
decaBDE ปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม
ทางไหนบ้าง?



decaBDE ไม่ได้สร้างพันธะเคมีกับวัสดุที่นำไปผสม จึงสามารถหลุดรอดสู่สิ่งแวดล้อมได้ตลอดวัฏจักรชีวิต ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต การผสมในวัสดุ การขึ้นรูปวัสดุ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ การบำบัดน้ำเสียจากโรงงาน การใช้งานผลิตภัณฑ์ การกำจัดทิ้ง และการรีไซเคิล

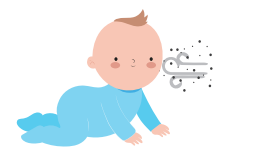


decaBDE ละลายน้ำได้น้อย มีความดันไอต่ำ และถูกดูดซับในดินได้ดี ถ้าหลุดรอดสู่สิ่งแวดล้อมก็จะสะสมในดิน ตะกอนดิน กากตะกอนน้ำเสีย หรือจับตัวกับอนุภาคในอากาศ ทำให้เคลื่อนที่ไปได้ไกล และเมื่อตกลงมากับฝน หรือหยาดน้ำรูปแบบอื่น เช่น ลูกเห็บ หรือ หิมะ ทำให้พบ decaBDE ได้ทั้งขั้วโลกเหนือและใต้



decaBDE ตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้ยาวนาน (ค่าครึ่งชีวิต การสลายตัวในบรรยากาศ >94 วัน และในดิน >180 วัน) และจับตัวกับไขมันได้ดี จึงสะสมในสิ่งมีชีวิต (bioaccumulate) และเพิ่มปริมาณผ่านการกินเป็นทอดๆ ในห่วงโซ่อาหาร (biomagnify)

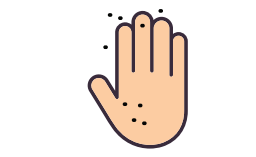
ช่องทางที่ decaBDE เข้าสู่ร่างกาย



การหายใจเอาอากาศหรือฝุ่นที่มี decaBDE ปนเปื้อน



การรับฝุ่นเข้าทางปากที่ติดตามือ/ผิวหนัง หรือจากการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อน



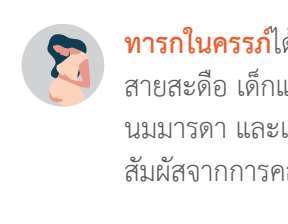
การสัมผัสทางผิวหนัง



การเข้าสู่ร่างกายทางตรง
ผู้ปฏิบัติงานได้รับ decaBDE ที่หลุดรอดในขั้นตอนต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม การซ่อมแซม การตัดแยก และการรีไซเคิล วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งทอ รถยนต์ หรือวัสดุอื่นๆ ที่มี decaBDE ผสมอยู่



การเข้าสู่ร่างกายทางอ้อม
บุคคลทั่วไปได้รับ decaBDE ที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม จากฝุ่น หรือจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อน เช่น เนื้อสัตว์ นม ถั่ว



ทารกในครรภ์ได้รับ decaBDE ผ่านทางสายสะดือ เด็กแรกเกิดได้รับจากการดื่มนมมารดา และเด็กเล็กได้รับการสัมผัสจากการคลานหรือเอาฝุ่นเข้าปาก

เราจะลดความเสี่ยงจาก decaBDE ได้อย่างไร?



ผู้ปฏิบัติงาน

- ปังซีและแยกแยะวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่มี decaBDE ผสมอยู่หรือไม่
- สวมใส่ถุงมือและหน้ากากกันฝุ่นในระหว่างการทำงาน
- เรียนรู้และปฏิบัติตามแนวทาง BAT/BEP*
- การเปลี่ยนไปใช้สารหน่วงไฟอื่นทดแทนก็อาจมีความเสี่ยงได้เช่นกัน



บุคคลทั่วไป

- หมั่นทำความสะอาดที่อยู่อาศัย
- จัดการทิ้งเครื่องใช้ไฟฟ้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกวิธี

*BAT/BEP มาจากคำว่า Best Available Techniques (BAT) หมายถึง การจัดการที่เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดที่มีอยู่/ Best Environmental Practice (BEP) หมายถึง แนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด

มาตรฐานเพื่อควบคุมการใช้ decaBDE



decaBDE ถูกบรรจุเป็น**สารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Pollutant: POP)** ในภาคผนวก A (สารที่ต้องเลิกใช้) ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์ม เมื่อปี 2017 (พ.ศ. 2560) โดยมีข้อผ่อนผันหรือข้อยกเว้นเฉพาะการใช้งาน สำหรับชิ้นส่วน/อะไหล่ของยานยนต์รุ่นโบราณ (legacy vehicles) บางชิ้นส่วนของเครื่องบิน ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ต้องมีสมบัติทนการติดไฟ/ไม่ลามไฟยกเว้นเสื้อผ้าและของเล่น สารเติมแต่งในเคสพลาสติก หรือชิ้นส่วนของฮีตเตอร์ไฟฟ้า เตาไรต์ พัดลม และฮีตเตอร์ต้มน้ำ (immersion heater) หรือต้องสอดคล้องกับข้อกำหนด/มาตรฐานการทนการติดไฟและโฟมพอลิยูรีเทนที่ใช้เป็นฉนวนอาคาร

ในไทย decaBDE (CAS No: 1163-19-5) ทั้งที่เป็นสารเคมีเดี่ยวและสารผสมถูกควบคุมเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่3ในความรับผิดชอบของกรมโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งการนำเข้า ผลิต ส่งออก นำผ่านและมีไว้ในครอบครองต้องขออนุญาตกรมโรงงานอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย

การตกค้างของสาร decaBDE ในประเทศไทย



ประมาณ **500-820 ตัน** ในเคสทีวีแบบหลอดรังสีแคโทดที่ผลิตก่อน พ.ศ. 2549 ที่ยังกักขังอยู่และรอทิ้ง



ประมาณ **3 ตัน** ในสิ่งทอที่ใช้งานอยู่